

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Mauro Pacheco Ferreira

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE ALINHADO
AOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DO NEGÓCIO:
PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA

Dissertação de Mestrado

Florianópolis – SC

2002

Mauro Pacheco Ferreira

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE ALINHADO
AOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DO NEGÓCIO:
PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre em
Engenharia de Produção

Orientadora: Profa. Aline França de Abreu, Ph.D.

Florianópolis – SC

2002

Mauro Pacheco Ferreira

**DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE ALINHADO
AOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DO NEGÓCIO:
PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a
obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção**
no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**
da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 18 de julho de 2002.

Prof. Ricardo Miranda Barcia
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Prof. Pedro Felipe de Abreu, Ph.D.
Universidade Federal de Santa Catarina
Co-orientador

Profª. Aline França de Abreu, Ph.D.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientadora

Prof. Oscar Ciro Lopez Vaca, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Gregório Jean Varvakis Rados,
Ph.D.
Universidade Federal de Santa Catarina

Ao meu filho Matheus Henrique e à minha esposa Vanessa,
que são meus valores mais preciosos.

Agradecimentos

À Profa. Aline França de Abreu, pela orientação desta pesquisa,
e ao Prof. Pedro Felipe de Abreu, pela co-orientação,
exemplos de dedicação ao compromisso da pesquisa.

À Christiane Gresse, pela primeira oportunidade no PPGE.

À colega Maria Augusta por todo auxílio prestado.

Aos amigos Luciano, Cristiano, Marcelo e Pedro pela ajuda incondicional em todos os
momentos necessários.

Ao colega “Seu” Rodrigo, pelas discussões durante toda a interseção de nossas carreiras em
desenvolvimento de software.

Ao Sr. João Marcos, que me apresentou a Engenharia de Software.

Aos meus antigos parceiros de trabalho Fernando e Sr. Nelson, pelas atitudes que motivaram a
conclusão desta pesquisa.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.

À minha sogra D. Denise, por toda ajuda no dia a dia.

À minha mãe Marlene, por ser minha mãe.

"Não acredito que possa existir um único processo para o desenvolvimento de software. Vários fatores associados com o desenvolvimento de software levam a vários tipos de processos.

Acredito que equipes devem criar seus próprios processos, utilizando processos publicados como orientação e não como padrões a serem seguidos."

Fowler & Scott, 2000, p. 30

RESUMO

Esta pesquisa foi elaborada sob o enfoque da necessidade de melhoria do desempenho das empresas desenvolvedoras de software, cujo histórico é marcado por problemas bastante intensificados, registrando altos investimentos que não alcançaram seus objetivos. A competitividade destas empresas é dependente do estabelecimento de mecanismos que conduzam a melhor qualidade e produtividade, obtendo um melhor desempenho no alcance dos objetivos de negócio. Atualmente diversas propostas são apresentadas para suportar as atividades de desenvolvimento de software, formando complexos conjuntos de princípios, técnicas, métodos e ferramentas que resultam em dificuldades. A ausência de simplicidade forma barreiras que inibem suas aplicações, tornando difícil a identificação das estruturas mais importantes, e de como se relacionam com as demais propostas, gerando dúvidas em relação ao real progresso a ser alcançado. No âmbito das jovens empresas em fase de formação e crescimento no mercado de software, estas dificuldades são agravadas. Caracterizadas por processos informais, escassez de recursos, sobrecarga de trabalho e um imaturo conhecimento de software, estas empresas contribuem para as estatísticas negativas da crise de software e do mercado de novos empreendimentos. Uma metodologia de gestão da empresa de software em formação e crescimento, capaz de conduzir a melhoria de desempenho no alcance dos objetivos de negócio, é proposta nesta pesquisa. É enraizada na definição da estratégia empresarial e em seus desdobramentos, na manutenção da competência em desenvolvimento de software sob a ótica da engenharia, na gestão de projetos, e nos indicadores de desempenho para o direcionamento de ações corretivas e preventivas no alcance dos objetivos de negócio (realimentação). A pesquisa implica no levantamento de suporte científico para a metodologia através de revisão bibliográfica, a proposição da mesma e a aplicação em uma empresa real. Apresenta os principais resultados obtidos e uma análise de seus problemas e benefícios no aspecto teórico e aspecto prático de sua implementação.

Palavras-chave: Desenvolvimento de software - Indicadores de desempenho - Metodologia de gestão - Gestão de projetos

ABSTRACT

This research was elaborated under the focus of the need to improve the performance of the software development companies, whose report is marked by problems, registering high investments that didn't reach their objectives. The competitiveness of these companies depends of the establishment of mechanisms that lead to the best quality and productivity, obtaining a better performance in the reach of the business objectives. Several proposals are presented to support the software development activities, forming complex groups of principles, techniques, methods and tools resulting in difficulties. The lack of simplicity create barriers that inhibit their applications, becoming difficult the identification of the most important structures, and how they are linked to the other proposals, creating doubts in relation to the real progress to be reached. In the ambit of the youth companies in formation and growth phase in the software market, these difficulties are intensified. Characterized by informal processes, resources shortage, overwork and immature software knowledge, these companies contributes to the negative statistics of the software and new enterprises market crisis. A management methodology of software company in formation and growth, capable to lead to a performance improvement in the reach of the business objectives, is proposed in this research. It is rooted in the business strategy definition and in its unfoldings, in the maintenance of the competence in software development under the engineering view, in the projects management, and in the performance indicators for directing preventive and corrective actions in the reach of business objectives (feedback). The research implicates in the survey of scientific support for the methodology through bibliographical revision, the proposition of the same and the application in a real company. It presents the principal results and an analysis of its problems and benefits in the theoretical and practical aspects of its implementation.

Key-words:

Software development – Performance indicators – Management methodology – Project management

SUMÁRIO

1	Introdução	17
1.1	Contextualização da Pesquisa.....	18
1.1.1	IGTI - Núcleo de Estudos em Inovação, Gestão e Tecnologia de Informação. 18	
1.1.2	IGTI-TI - Grupo de Pesquisa em Tecnologia da Informação	19
1.1.3	Modelo básico de abordagem de pesquisa do IGTI-TI.....	20
1.1.4	Enquadramento da pesquisa	22
1.2	Tema de Pesquisa	24
1.3	Problema de Pesquisa	25
1.4	Objetivos.....	30
1.4.1	Objetivo geral	30
1.4.2	Objetivo específico	30
1.4.3	Pontos críticos e dificuldades	31
1.5	Justificativa.....	31
1.6	Delimitação do Tema de Pesquisa.....	33
1.6.1	Delimitação de aplicação da proposta	33
1.6.2	Delimitação temporal da pesquisa	34
1.7	Procedimentos Metodológicos da Pesquisa.....	35
1.7.1	Classificação do ponto de vista de sua natureza.....	36
1.7.2	Classificação do ponto de vista da abordagem do problema.....	36
1.7.3	Classificação do ponto dos seus objetivos.....	37
1.7.4	Classificação do ponto dos procedimentos técnicos.....	37
1.7.5	Procedimentos para elaboração do trabalho	37
1.7.6	Estrutura do trabalho	38
1.8	Áreas da Revisão Bibliográfica	39
1.8.1	Empresas de Base Tecnológica (EBTs).....	39
1.8.2	Software.....	40

1.8.3	Gestão de projetos	41
1.8.4	Estratégia empresarial.....	41
1.8.5	Indicadores de desempenho:.....	42
2	Empresas de Base Tecnológica (EBT)	43
2.1	Conceitos de Empresa	43
2.2	Conceito de Tecnologia	44
2.3	Caracterização das Empresas de Base Tecnológica	45
2.4	Considerações Gerais	47
3	Software.....	48
3.1	Produto de Software	48
3.1.1	Conceitos de software.....	48
3.1.2	Características do Software	49
3.1.2.1	A deterioração do Software	50
3.1.2.2	Outros aspectos a serem considerados.....	51
3.1.3	Aplicações do software.....	52
3.1.3.1	Produtos do segmento horizontal	53
3.1.3.2	Produtos do segmento vertical.....	53
3.2	O Processo de Desenvolvimento de Software	54
3.2.1	Representações do processo de software	55
3.2.2	Modelos de estruturas do ciclo de vida do software.....	56
3.2.2.1	O ciclo de vida clássico	56
3.2.2.2	Prototipação	59
3.2.2.3	Modelo de ciclo de vida espiral.....	61
3.2.2.4	Modelo de ciclo de vida incremental.....	63
3.2.2.5	Modelo espiral com círculo	64
3.2.2.6	Modelo de ciclo de vida “baseado em transformações”	64
3.2.2.7	Modelo V.....	66
3.2.2.8	Modelo X.....	68
3.2.2.9	<i>Rational Unified Process - RUP</i>	71
3.3	Considerações Gerais	77
4	Gestão de projetos	79
4.1	Partes Envolvidas no Projeto.....	81
4.2	Influências da Organização.....	82

4.2.1	Tipos de organizações	82
4.2.2	Estilo e cultura da organização	84
4.2.3	Habilidades da administração geral	84
4.2.3.1	Liderança	85
4.2.3.2	Comunicação	85
4.2.3.3	Negociação	85
4.2.3.4	Solução de problemas	86
4.2.3.5	Influência na organização	86
4.2.4	Influências sócio-econômicas	86
4.3	Considerações gerais	87
5	Estratégia empresarial.....	88
5.1	Plano Estratégico e Plano de Negócios	90
5.2	As Estratégias Baseadas em Competências Essenciais	93
5.3	Controle das Estratégias	94
5.4	Considerações Gerais	94
6	Indicadores de desempenho	96
6.1	Balanced Scorecard	97
6.2	Perspectiva Financeira	99
6.3	Perspectiva dos Clientes	100
6.4	Perspectiva dos Processo Internos da Empresa	101
6.5	Perspectiva do Aprendizado e Crescimento	101
6.6	Considerações Gerais	102
7	Proposta da metodologia de gestão.....	104
7.1	Descrição da Metodologia	105
7.2	Conceitos Básicos Associados à Metodologia	107
7.3	Competência em Desenvolvimento de Software e Projetos	109
7.4	Artefatos Formais de Direcionamento.....	111
7.4.1	Plano estratégico.....	111
7.4.2	Plano de negócios	113
7.4.3	Plano de projeto	114
7.5	Indicadores de Desempenho para a Metodologia de Gestão	115
7.5.1	Medidas de projeto	120
7.5.2	Medidas dos núcleos de produtos	122

7.5.3	Medidas estratégicas.....	124
7.6	Dinâmicas da Realimentação.....	126
8	Aplicação da metodologia na prática.....	128
8.1	Planejamento Estratégico	128
8.2	Planejamento dos Núcleos de Produtos.....	131
8.2.1	Núcleo de produto A.....	131
8.2.2	Núcleo de produto B.....	132
8.2.3	Núcleo de produto C.....	133
8.3	Planejamento dos Projetos.....	134
8.3.1	Projeto do núcleo de produto A.....	134
8.3.2	Projeto do núcleo de produto B	135
8.3.3	Projeto do núcleo de produto C	135
8.4	Indicadores de Desempenho	135
8.4.1	Núcleo de produto A.....	136
8.4.2	Núcleo de produto B.....	137
8.4.3	Núcleo de produto C.....	139
8.4.4	Estratégia empresarial.....	140
8.5	Realimentação	142
8.5.1	Núcleo de produto A.....	142
8.5.2	Núcleo de produto B.....	143
8.5.3	Núcleo de produto C.....	143
8.5.4	Estratégia empresarial.....	144
9	Conclusões.....	145

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de alinhamento estratégico (MCGEE & PRUSAK, 1994, p. 36).....	20
Figura 2 - Enquadramento no modelo de alinhamento estratégico	23
Figura 3 - Tema de pesquisa: causa e efeito	25
Figura 4 - Inversão de custos entre hardware e software (FARINES, 1994).....	26
Figura 5 - Resultados de projetos de software (ANÁLISE, 1997)	27
Figura 6 – Impacto sobre a produtividade (BELLOQUIM, 1997b)	28
Figura 7 - Resumo do problema de pesquisa.....	30
Figura 8 - Ciclo do fluxo de caixa (PATTERSON, 1998)	33
Figura 9 - Delimitação temporal e marcos associados	35
Figura 10 - Áreas chaves do conhecimento.....	39
Figura 11 – Empresas de base tecnológica.....	40
Figura 12 - Software	40
Figura 13 - Gestão de projetos.....	41
Figura 14 - Estratégia empresarial.....	42
Figura 15 - Indicadores de desempenho	42
Figura 16 - Principais segmentos de atuação das EBT's (SANTOS, 2000, p. 11).....	46
Figura 17 - Curva de falhas do hardware (PRESSMAN, 1995, p. 14).....	50
Figura 18 - Curva de falhas do software (PRESSMAN, 1995, p. 15).....	51
Figura 19 - Ciclo de vida clássico (PRESSMAN, 1995).....	57
Figura 20 - Ciclo de vida da prototipação (PRESSMAN, 1995).....	60
Figura 21 - Ciclo de vida da prototipação e o modelo clássico	61
Figura 22 - Modelo de ciclo de vida espiral (PRESSMAN, 1995, YOURDON, 1995)	62
Figura 23 - Modelo espiral para círculo (RECHTIN, 1997).....	64
Figura 24 - Ciclo de vida baseado em transformações (YOURDON, 1995, p. 106)	65
Figura 25 - Técnicas de quarta geração (PRESSMAN, 1995, p. 42).	65
Figura 26 - Modelo V (BONFATI, 1997)	67

Figura 27 - Modelo X (BONFATI, 1997)	69
Figura 28 - Ciclo de desenvolvimento sob a perspectiva gerencial (KRUCHTEN, 1996)	72
Figura 29 – Evolução (KRUCHTEN, 1996)	72
Figura 30 - Iterações de desenvolvimento sob a perspectiva técnica (KRUCHTEN, 1996)	73
Figura 31 - Sincronização das perspectivas (KRUCHTEN, 1996)	74
Figura 32 – Sobreposições (KRUCHTEN, 1996)	76
Figura 33 – Exemplo genérico de ciclo de vida (PMBOK, 1996, p. 12).....	81
Figura 34 – Organização não orientada a projeto (PMBOK, 1996, p. 19)	83
Figura 35 - Organização orientada a projeto (PMBOK, 1996, p. 19).....	83
Figura 36 – Organização composta (PMBOK, 1996, p. 21).....	84
Figura 37 - Direções da abordagem estratégica.....	91
Figura 38 - Competências essenciais da organização (PRAHALAD, 1990, p. 82).....	93
Figura 39 - Metodologia de gestão proposta	106
Figura 40 – Dinâmica de funcionamento da metodologia de gestão.....	108
Figura 41 - Competências essenciais da empresa de software	109
Figura 42 - Modelo incremental e o foco de projeto	111
Figura 43 - BSC relações de causa e efeito	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios de entrada e saída (KRUCHTEN, 1996)	74
Quadro 2 - Artefatos (KRUCHTEN, 1996).....	75
Quadro 3 - Indicadores de Desempenho.....	118
Quadro 4 - Distribuição de recursos e metas	131
Quadro 5 - Indicadores de desempenho do projeto associado ao núcleo de produto A	136
Quadro 6 - Indicadores de desempenho do núcleo de produto A.....	137
Quadro 7 - Indicadores de desempenho do projeto associado ao núcleo de produto B.....	137
Quadro 8 - Indicadores de desempenho do núcleo de produto B	138
Quadro 9 - Indicadores de desempenho do projeto associado ao núcleo de produto C.....	139
Quadro 10 - Indicadores de desempenho do núcleo de produto C	140
Quadro 11 - Indicadores de desempenho da estratégia empresarial	140

LISTA DE SIGLAS

BSC - *Balanced Scorecard*

EBTs - Empresas de Base Tecnológica

IGTI - Núcleo de Estudos em Inovação, Gestão e Tecnologia de Informação

PE - Plano Estratégico

PEE - Planejamento Estratégico Empresarial

PN - Plano de Negócios

PPGEP - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção

RUP - *Rational Unified Process*

TI - Tecnologia da Informação

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UML - *Unified Modeling Language*

1 INTRODUÇÃO

Após um longo tempo de envolvimento com o processo de desenvolvimento de software em empresas de base tecnológica em fase de formação e crescimento, uma visão diferenciada sobre o assunto emergiu do meio de problemas, soluções, fracassos e sucessos.

O tradicional conflito existente entre o lado técnico e o lado comercial do desenvolvimento de software levanta a seguinte questão dentro das organizações: o desenvolvimento de software atende as necessidades de negócio da empresa?

Pelo lado técnico, a preocupação com o aperfeiçoamento do processo, a aplicação de técnicas eficientes de projeto (*design*) e a utilização de ferramentas modernas de desenvolvimento dos produtos de software conduzem a um caminho cuja a atenção é fortemente direcionada para o ambiente interno da empresa.

Pelo lado comercial, as questões relacionadas a competitividade da empresa no mercado, o atendimento de prazos contratuais e a lucratividade da empresa representam as forças que conduzem a tomadas de decisões predominando uma visão polarizada para o ambiente externo da empresa.

A vivência na gestão deste conflito durante o caminho evolutivo de formação e crescimento de empresas de base tecnológica envolvidas com o desenvolvimento de software, mostrou um aumento da amplitude destas diferenças ao longo do tempo. Atitudes situacionais e polarizadas são tomadas muitas vezes sem a observância completa do complexo contexto de uma empresa de software. Observa-se a ausência de uma linha de atuação estratégica consistente e adequada para a conduta da organização.

Fica clara a evidência de que as organizações devem estabelecer uma visão mais ampliada, holística, abordando o alinhamento das forças da organização para uma melhor participação no mercado.

Sob esta perspectiva, este estudo é apresentado como uma proposta de metodologia para abordagem do desenvolvimento de software alinhado ao foco estratégico

organizacional. Implica na conduta do desenvolvimento de software dentro da organização para o atendimento de objetivos estratégicos de direcionamento dos negócios.

1.1 Contextualização da Pesquisa

Este trabalho de pesquisa é vinculado ao Núcleo de Estudos em Inovação, Gestão e Tecnologia da Informação – IGTI (IGTI, 2000), pertencente ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção – PPGE (PPGE, 2000), da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (UFSC, 2000).

Como descrição do contexto de desenvolvimento desta pesquisa, inicialmente são apresentadas referências sobre o IGTI e sua subdivisão de Tecnologia da Informação - IGTI-TI, que representa a linha de pesquisa onde este trabalho está associado. Posteriormente é apresentado o modelo básico de abordagem de pesquisa do IGTI-TI, bem como o enquadramento desta pesquisa no modelo utilizado.

1.1.1 IGTI - Núcleo de Estudos em Inovação, Gestão e Tecnologia de Informação

O objetivo do IGTI é capacitar e gerir uma equipe multidisciplinar, com o intuito de gerar uma competência e uma base de conhecimento em Inovação, Gestão e Tecnologia da Informação. Visa a obtenção de vantagens competitivas para as organizações e a criação de sinergia no planejamento e execução de projetos em função das necessidades dos seus parceiros.

Como áreas de competência incluem-se:

- Capacitação profissional, através de cursos *in-house* ou preparação de colaboradores internos às organizações para serem multiplicadores;
- Consultoria em tecnologia da informação;
- Planejamento estratégico da informações e de sistemas de informação para executivos;
- Planejamento, desenvolvimento e implantação de sistemas de informação;
- Internet para negócios;
- Implantação de novas tecnologias;
- Geração de idéias de negócios.

Sustentando suas linhas mestras de pesquisa, o núcleo IGTI mantém um laboratório no campus da UFSC constituído pelos grupos de pesquisadores IGTI-INOVA e IGTI-TI, cujas atividades resultam em diversas publicações acadêmicas e trabalhos para a comunidade.

O grupo IGTI-INOVA é uma divisão que representa uma linha de pesquisa cujo foco está centralizado na inovação. O grupo IGTI-TI é uma subdivisão que representa a linha de pesquisa centrada na tecnologia da informação. Ambos os grupos são convergentes através da linha mestra da gestão empresarial.

1.1.2 IGTI-TI - Grupo de Pesquisa em Tecnologia da Informação

Como pano de fundo, o grupo IGTI-TI busca as novas tecnologias da informação e suas aplicações à gestão de negócios - o que existe de tecnologia da informação e como pode dar suporte a gestão de negócios.

Na atualidade, o uso tradicional da tecnologia da informação na automação de processos organizacionais vem sendo suplantado pelo seu emprego estratégico na obtenção de vantagens competitivas. Tradicionalmente, a tecnologia da informação é empregada na automação de processos administrativos e de produção como forma de melhoria da produtividade e redução de custos. Gradualmente a informação tornou-se um recurso estratégico na tomada de decisões em todos os níveis organizacionais, fazendo com que a tecnologia da informação passasse a desempenhar o papel de suporte a formulação e implantação de estratégias de negócios. O uso estratégico da tecnologia da informação exige o alinhamento entre negócios e tecnologia, o que envolve uma gestão integrada que contemple as estratégias de negócio, as estratégias tecnológicas, os processos e infra-estrutura organizacional e os processos e infra-estrutura de tecnologia da informação.

A linha de pesquisa ainda é dividida nos seguintes subgrupos:

Gestão Integrada de TI: Enfoca o alinhamento entre as estratégias de negócio e as estratégias de tecnologia da informação, bem como seus desdobramentos no âmbito da infra-estrutura e processos de negócios, e infra-estrutura e processos de tecnologia de informação (processos de implantação e sistemas de gestão integrada).

Inteligência de Negócios: Preocupa-se com o estudo e desenvolvimento de competências relacionadas aos processos de prospecção, interpretação, preparação

e difusão de informações e conhecimento quer possam gerar um alto valor agregado ao processo decisório na elaboração e implementação de estratégias competitivas das organizações.

Comércio Eletrônico: Envolve o estudo e desenvolvimento de competências relacionadas a pesquisa e ao processo de planejamento, implantação e aplicação de soluções de comércio eletrônico, sintonizadas com o planejamento estratégico, tático e operacional das organizações.

1.1.3 Modelo básico de abordagem de pesquisa do IGTI-TI

Como um elo integrador para geração de competência entre os subgrupos que compõem o IGTI-TI, um modelo de alinhamento estratégico (MCGEE & PRUSAK, 1994) é tomado como guia para a contextualização das atividades de pesquisa. A figura a seguir representa o modelo citado.

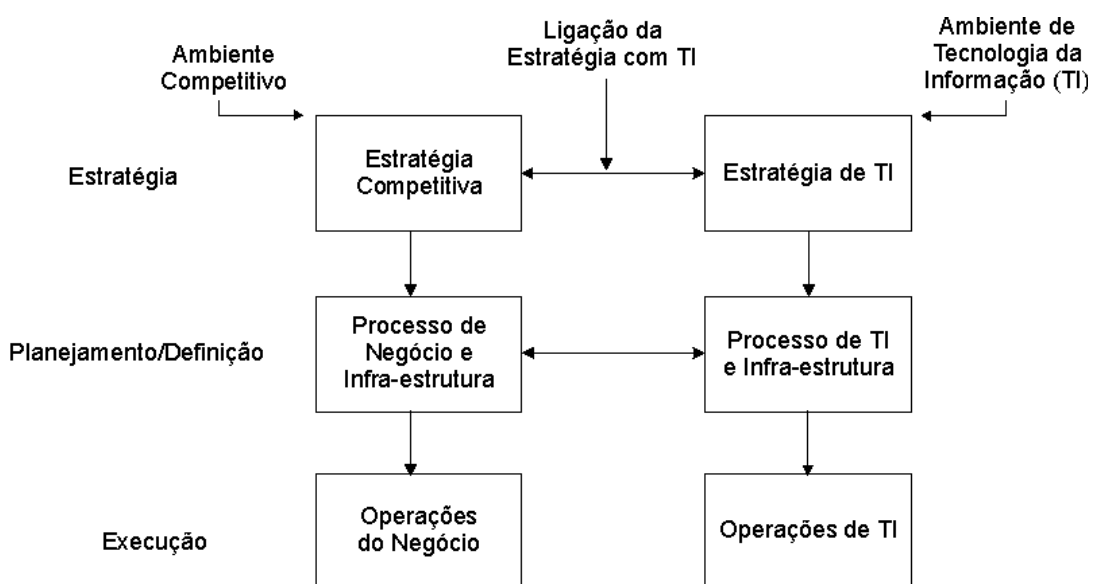


Figura 1 - Modelo de alinhamento estratégico (MCGEE & PRUSAK, 1994, p. 36)

Partindo do princípio que a informação cada vez mais constituirá a base da competição das organizações, e será necessário determinar claramente o papel que a informação vai desempenhar no projeto e execução da estratégia competitiva, o desafio de tirar proveito das possibilidades estratégicas da informação aperfeiçoada é muito mais difícil do que parece.

Raciocinar em termos de estratégia representa um problema que se divide em três partes (MCGEE & PRUSAK, 1994):

- Existe a necessidade de definir uma estratégia com a identificação e criação de uma convergência entre as oportunidades existentes no mercado e as capacidades organizacionais;
- Deve-se garantir que a organização possua capacidades e habilidades necessárias para compreender e executar a estratégia definida;
- É necessário integrar a definição e a execução da estratégia de forma efetiva.

Como uma necessidade conseqüente, as organizações devem criar sistemas de avaliação e *feedback* que aperfeiçoem o fluxo de informações entre a definição e a implementação da estratégia.

A informação e a tecnologia da informação têm sempre desempenhado papéis tanto na definição quanto na execução de uma estratégia. A medida que a integração da estratégia e sua execução tornam-se o desafio organizacional mais importante, o papel da informação como uma ferramenta essencial para chegar a essa integração torna-se mais claro. Focalizando a informação, as empresas passam a poder abordar a forma pela qual serão capazes de obter desempenho superior, e transformar a estratégia em alguma coisa concreta e operativa.

Existe uma dualidade em relação à informação que torna difícil a generalização de seu uso estratégico:

- A informação aparece tanto de maneira explícita e abundante quanto em forma sutil;
- É difícil criar informação, mas é fácil reproduzi-la (a criação da informação é individual, enquanto sua disseminação pode ser multiplicada);
- A informação possui valor real apenas quando é proprietária, contudo, a informação somente possui valor econômico quando é partilhada (paradoxo que deve ser equilibrado);
- Informação não se deprecia da mesma forma que os bens de capital (pode ter valor eterno ou nulo quando determinados eventos ocorrem).

O modelo de alinhamento estratégico (MCGEE & PRUSAK, 1994) propõe a manutenção de um fluxo contínuo de interação e troca de informações na definição em paralelo das alternativas de estratégia de negócios com a definição de alternativas de tecnologia e informação.

A tecnologia da informação propicia algumas novas alternativas para a elaboração de processos que criam e oferecem produtos e serviços. A informação representa uma das ferramentas mais importantes e maleáveis a serem utilizadas pelos executivos para diferenciar produtos e serviços. Em alguns casos a informação é o próprio produto.

O *feedback* da informação sobre desempenho é essencial para a criação de uma organização flexível onde existe um constante aprendizado, que imediatamente implementa a realização estratégica de seus objetivos e reconhece a necessidade de modificar esses objetivos quando os mesmos se tornam ineficazes.

Os sistemas de avaliação de desempenho precisam estabelecer os processos de controle, infra-estrutura e sistemas de informação que informem aos executivos do alto escalão e aos gerentes da organização que as atividades necessárias, de acordo com a estratégia adotada, estão de fato acontecendo. No ambiente competitivo dinâmico, existe a necessidade de um processo organizacional de aprendizado que gerencie a adaptação contínua da organização ao seu ambiente. Num ambiente altamente dinâmico, os processos de aprendizado devem ser conscientes e claramente gerenciados, para reduzir os riscos de lapsos fatais entre o ambiente e a organização.

1.1.4 Enquadramento da pesquisa

Com tema centrado no processo de desenvolvimento de software de empresas de base tecnológica em fase de formação e crescimento, esta pesquisa é enquadrada no modelo de alinhamento estratégico apresentado (MCGEE & PRUSAK, 1994) conforme os direcionamentos da linha de pesquisa do núcleo IGTI e do grupo IGTI-TI.

Com base no modelo utilizado, o enquadramento desta pesquisa é apresentado na ilustração a seguir, através da demarcação do espaço pontilhado em destaque:

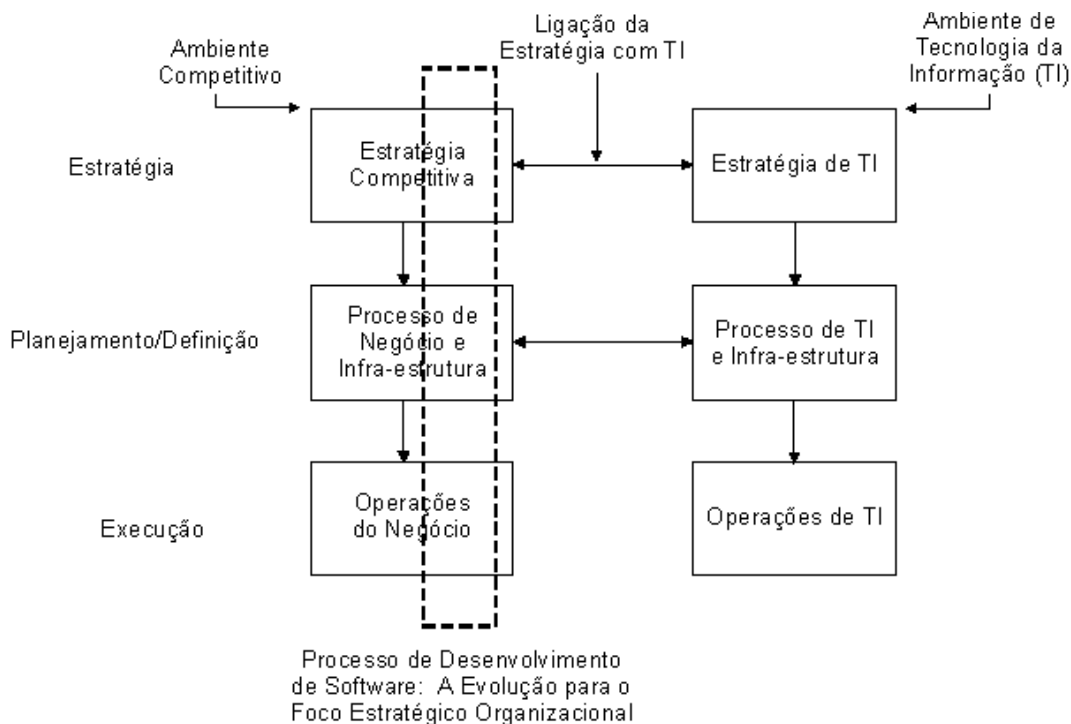


Figura 2 - Enquadramento no modelo de alinhamento estratégico

Está centrada principalmente na parte do modelo correspondente ao ambiente competitivo da organização. No âmbito estratégico, a pesquisa associa o desenvolvimento de software como ferramenta de negócio para o atendimento da estratégia competitiva. No escopo de planejamento e definição, estabelece o planejamento estratégico empresarial como caminho para a definição de processos e infra-estrutura adequadas ao desenvolvimento de software. Na execução busca a implantação de mecanismos de realimentação para todos os níveis organizacionais possibilitando a implantação de ações corretivas e preventivas conforme indicado como necessário.

Não contempla como foco principal o ambiente de tecnologia da informação também representado no modelo. O alinhamento estratégico da tecnologia da informação é considerado uma etapa posterior à construção de uma base mais sólida do processo de desenvolvimento de software perante o ambiente competitivo.

O conteúdo da pesquisa fica associado aos subgrupos de Gestão Integrada de TI e Inteligência de Negócios do grupo IGTI-TI.

1.2 Tema de Pesquisa

O tema de pesquisa¹ está centralizado em dificuldades práticas do setor de software e a evidente necessidade de soluções para amenizar e resolver tais dificuldades.

Com um mercado em plena atividade, o setor de software desponta como um agente crítico da nova economia (QUALIDADE, 2000). A convergência digital, ou seja, o fato de se poder representar e processar qualquer tipo de informação de uma única forma, a digital (SOCIEDADE, 2000), produz uma demanda crescente pelos produtos de software, que representam significativa parte dos sistemas computacionais para processamento e manipulação das informações na forma digital.

Este mercado aquecido, que ultrapassa a capacidade de atendimento a demanda exigida (PRESSMAN, 1995), induz o surgimento de novos empreendimentos envolvidos com a atividade de desenvolvimento de software, em busca das diversas oportunidades de negócios (QUALIDADE, 2000, SEBRAE-SC, 2001b).

Esta situação sugere uma atenção especial:

- O setor de software apresenta um histórico marcado por problemas bastante intensificados. Os produtos de software registram altos investimentos em desenvolvimentos que não alcançaram seus objetivos (ANÁLISE, 1997, RATIONAL, 2001);
- O mercado de novos empreendimentos está sujeito a riscos elevados. No mercado nacional, um alto índice de mortalidade das novas empresas é registrado, chegando a 52% no primeiro ano de vida e a 62% até o terceiro ano (PESQUISA, 1999, SEBRAE-SC, 2001a).

Para a participação no mercado de software de forma competitiva, são exigidos mecanismos de gestão empresarial envolvendo questões relacionadas ao planejamento estratégico, programas e sistemas de qualidade, processos de desenvolvimento, pesquisas de expectativas e satisfação do cliente, capacitação de recursos humanos, dentre outros. (QUALIDADE, 2000). Estas exigências visam garantir o atendimento dos objetivos de negócio da organização, gerando lucro e perenidade.

Para prover suporte às necessidades de gestão das empresas em fase de formação e crescimento do setor de software, esta pesquisa é proposta.

¹ O tema de pesquisa é o assunto que se pretende provar ou desenvolver (LAKATOS, 1992). "É uma dificuldade, ainda sem solução, que é mister (necessário) determinar com precisão, para intentar, em seguida, seu exame, avaliação crítica e solução." (Asti Vera *apud* LAKATOS, 1992, p. 44)

Toma como guia mestra a definição de uma metodologia de gestão capaz de auxiliar no direcionamento estratégico da organização, permitir o monitoramento do desempenho dos processos e produtos de software no alcance dos objetivos de negócio, bem como permitir a realimentação através de ações corretivas e preventivas. Busca uma visão metodológica para alinhamento do desenvolvimento de software com as estratégias de negócio da organização.

Uma representação no estilo de diagrama de causa e efeito é utilizada a seguir para resumir o tema de pesquisa.

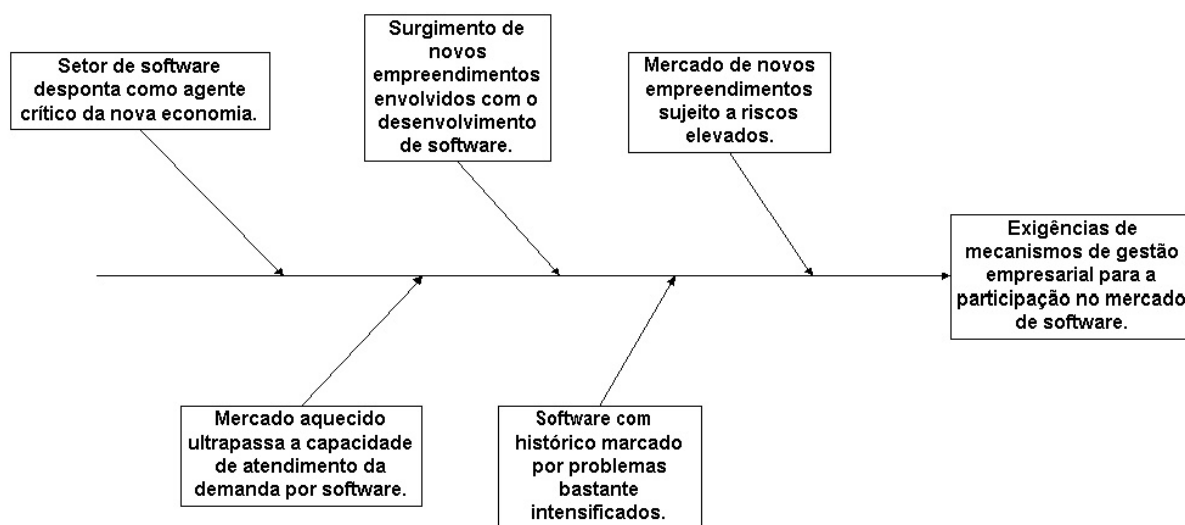


Figura 3 - Tema de pesquisa: causa e efeito

1.3 Problema de Pesquisa

Buscando uma formulação mais específica, o problema de pesquisa² é apresentado indicando de forma mais precisa a dificuldade que se pretende resolver (LAKATOS, 1992).

A partir do aparecimento dos primeiros sistemas computacionais por volta da década de 1950 (PRESSMAN, 1995), os custos envolvidos no desenvolvimento dos sistemas apresentaram uma inversão em relação às parcelas de hardware e de software associadas, conforme apresentado na figura a seguir (FARINES, 1994).

² "formular o problema consiste em dizer, de maneira explícita, clara, compreensível e operacional, qual a dificuldade com a qual nos defrontamos e que pretendemos resolver, limitando o seu campo e apresentando suas características" (Rudio apud LAKATOS, 1992, p. 161)

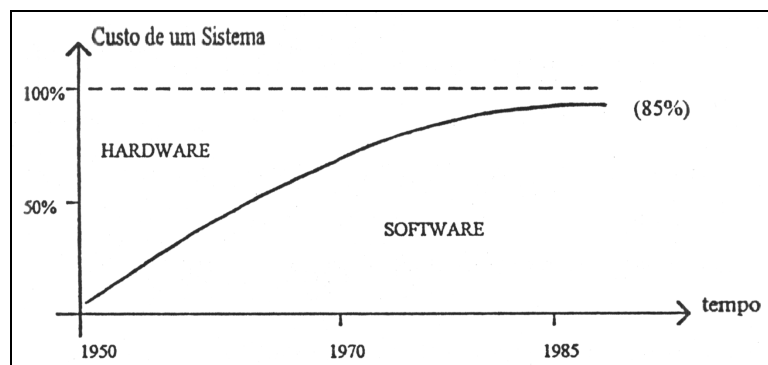


Figura 4 - Inversão de custos entre hardware e software (FARINES, 1994)

Inicialmente acumulados na parcela de hardware, os custos dos sistemas computacionais evoluíram para a parcela de software. Este fenômeno ocorreu em função da estabilidade alcançada nos produtos de hardware, bem como do surgimento de exigências crescentes de complexidade para os sistemas de software. Também são associados problemas emergentes dos processos de desenvolvimento e manutenção do software.

Os problemas relacionados à construção, manutenção e renovação dos sistemas de software, definem o tema inicial de muitas abordagens do processo de desenvolvimento de software. Os problemas podem ser demonstrados pelos altos investimentos em desenvolvimento de produtos que não alcançaram seus objetivos iniciais em diversos segmentos do mercado. Os projetos estabelecidos normalmente ultrapassam as estimativas de custos e prazos. Grande parcela é cancelada ou finalizada com restrições. Apenas uma pequena parcela é concluída com sucesso e utilizada sem alterações (ANÁLISE, 1997, RATIONAL, 2001).

Em uma representação mais informal, a amplitude dos problemas associados aos projetos de desenvolvimento de software pode ser observada na figura apresentada a seguir.



Figura 5 - Resultados de projetos de software (ANÁLISE, 1997)

Outra pesquisa realizada em 1995 pelo Standish Group (RATIONAL, 2001) abrangendo mais de 352 empresas e envolvendo mais de 8.000 projetos de software, apresentou os seguintes resultados:

- 31% dos projetos de software são cancelados antes de serem concluídos;
- 53% dos projetos ultrapassam os custos estimados;
- Em pequenas empresas, apenas 16% dos projetos de software são concluídos dentro do tempo e do orçamento previstos. Nas grandes empresas, este número cai para 9%.

Na evolução ao longo do tempo, as preocupações administrativas em relação aos produtos de software foram despertadas. Determinaram como fator importante na competitividade das empresas o estabelecimento de fortes mecanismos que conduzam a um desenvolvimento dos produtos de software de melhor qualidade e produtividade (QUALIDADE, 2000), com redução do posterior processo de manutenção, obtendo assim um melhor desempenho no alcance dos objetivos de negócio das empresas.

Para solução desta chamada crise de software³, são definidos complexos conjuntos de princípios, técnicas, métodos e ferramentas que suportam as atividades de desenvolvimento de software (WIERINGA, 1998, HAY, 1999, SHEARD, 2001). Os problemas do software também determinam o estabelecimento de processos de melhoria dos projetos de desenvolvimento, e de sistemas que sustentem os progressos alcançados. Diversas propostas

³ A situação do software muitas vezes é definida como uma “crise de software”. Devido ao significado da palavra crise estar associado a um ponto decisivo de algo ou momento, etapa ou evento decisivo e crucial, a situação do software também é definida como uma “aflição crônica”, expressando o significado de algo que causa dor e sofrimento e que dura um longo tempo ou retorna freqüentemente. (PRESSMAN, 1995)

são apresenta das por organizações internacionais preocupadas com os problemas relacionados (ANTONIONI, 1995, ARTHUR, 1992, BASILI, 1994a, BELLOQUIM, 1997a, CAMPOS, 1992, CMM, 1994, DORLING, 1993, EMAM, 1997, JAMIL, 1998, KUVAJA, 1994, SCHMAUCH, 1994, SCHULMEYER, 1993, SHEARD, 2001, TICKIT, 1998).

No contexto das empresas envolvidas com o desenvolvimento de software, as diversas estruturas propostas para o software resultam em dificuldades. A ausência de simplicidade dos modelos propostos para o software forma barreiras que inibem a aplicação (BACH, 1994). Torna-se difícil a identificação das estruturas mais importantes, e de como se relacionam com as demais propostas. Também existem dúvidas em relação ao real progresso a ser alcançado na implementação das referidas propostas (SHEARD, 2001).

A aplicação destas propostas produz um impacto sobre a produtividade, e ainda pode potencializar riscos de colapso da competitividade existente (CMM, 1994, WINTERS, 1997). Apresentam inicialmente uma redução de produtividade, que deve ser considerada como investimento para o alcance de um novo patamar superior. A figura a seguir ilustra a perturbação causada na produtividade, sendo a aplicação da proposta uma introdução de nova tecnologia na organização.

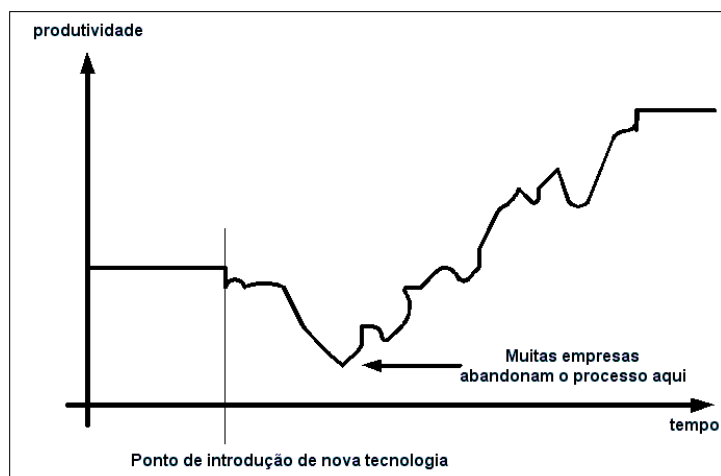


Figura 6 – Impacto sobre a produtividade (BELLOQUIM, 1997b)

No âmbito das jovens empresas em fase de formação e crescimento no mercado de software, estas dificuldades são agravadas. Caracterizadas por processos informais, grande escassez de recursos disponíveis, sobrecarga de trabalho e um imaturo conhecimento de software, estas empresa contribuem para as estatísticas negativas da crise de software e do mercado de novos empreendimentos.

Atuantes em nichos de mercado onde os produtos de software agregam conhecimento de informática e conhecimento de determinada área de negócio em específico (FRICK, 1996, QUALIDADE, 2000), alguns problemas podem ser destacados na etapa inicial de formação e crescimento destas empresas de software:

- Existem dificuldades em associar os dois conhecimentos de maneira eficiente para garantir a lucratividade da empresa;
- Normalmente não possuem metodologia e experiência para desenvolver software conforme seus objetivos de negócio. Pouco conhecem e aplicam metodologias de desenvolvimento de software, sistemas de qualidade e ferramentas de tecnologia da informação no suporte ao processo de software;
- Esforços em manutenções dos produtos de software já desenvolvidos consomem os recursos disponíveis e definem um ciclo vicioso que impede a geração de novos produtos e o aperfeiçoamento dos processos;
- O processo de desenvolvimento de software sofre de carência de indicadores para direcionamento de ações de retroalimentação (ações corretivas e preventivas) de forma a garantir o atendimento dos objetivos da organização.

As complexidades do ambiente de negócio do setor de software formam um panorama bastante funesto, onde nitidamente as empresas freqüentemente não alcançam seus objetivos de negócio. Sob esta perspectiva o problema de pesquisa é apresentado na forma interrogativa:

- Como podemos melhorar o desempenho das organizações de software em fase de formação e crescimento?

O Problema de pesquisa é resumido na ilustração a seguir.

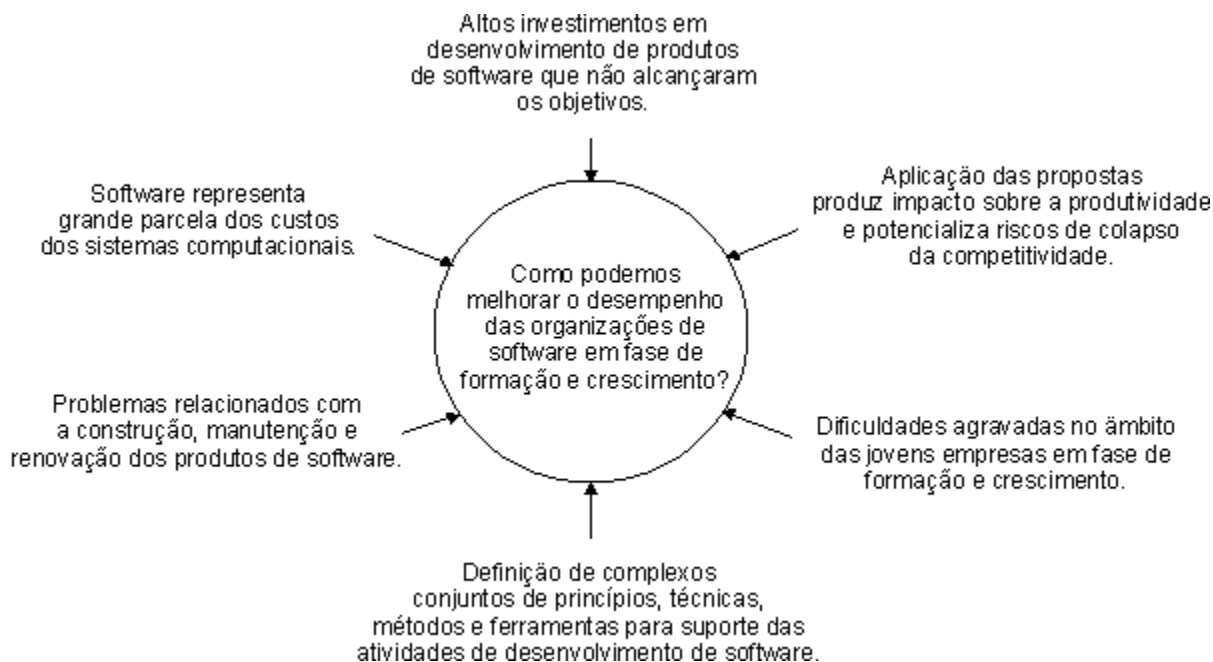


Figura 7 - Resumo do problema de pesquisa

1.4 Objetivos

Os objetivos estabelecidos para esta pesquisa serão apresentados da forma de objetivo geral - forma genérica, e objetivos específicos - forma exata (SILVA, 2000, p. 86). Também serão identificados alguns pontos críticos e dificuldades para a realização da pesquisa.

1.4.1 Objetivo geral

Como objetivo geral, é proposta a elaboração de uma metodologia de gestão para empresas de software em fase de formação e crescimento capaz de conduzir a melhoria de desempenho no alcance dos objetivos de negócio.

1.4.2 Objetivo específico

O objetivo geral da pesquisa é tornado operacional na realização dos seguintes objetivos específicos:

- Estabelecimento de uma base científica para a metodologia de gestão através de uma revisão bibliográfica dos temas envolvidos;

- Proposição da metodologia de gestão;
- Definição de mecanismos de suporte a implementação prática da metodologia;
- Aplicação prática no contexto de uma empresa de software;
- Obtenção de resultados e análise crítica dos mesmos;
- Proposição de perspectivas futuras para refinamento da metodologia de gestão.

1.4.3 Pontos críticos e dificuldades

O contexto do desenvolvimento de software em empresas em fase de formação e crescimento implica em um leque muito amplo de assuntos. Poucas referências com a abordagem da visão estratégica para o desenvolvimento de software estão disponíveis.

Torna-se um desafio o estabelecimento de uma metodologia economicamente justificada e realmente aplicável na prática.

1.5 Justificativa

Tendo forte envolvimento com empresas de base tecnológica por um longo período, a experiência profissional desenvolvida em atividades relacionadas ao desenvolvimento e coordenação de projetos de software permitem afirmar que estas empresas apresentam uma carência em metodologias formais de controle de seus produtos e processos para execução e acompanhamento das estratégias da empresa.

De acordo com TEIXEIRA (2001, p. 1) “A visão estratégica é o ponto de partida para o salto transformacional da empresa e, conseqüentemente, para a sua sobrevivência.”

Com a visão de um ambiente externo à empresa apresentando uma série de ameaças e oportunidades, e um ambiente interno em busca da maximização das vantagens competitivas a partir da consciência de seus pontos fortes e fracos, as empresas se deparam com fatores críticos (condições cruciais) para atingir os objetivos organizacionais. São fatores que precisam ser administrados no nível estratégico da organização para a implementação e consolidação da visão estratégica. Garantir que os fatores críticos identificados sejam controlados é fundamental para o sucesso dos objetivos de negócio das organizações (TEIXEIRA, 2001).

A realidade vivida pelas novas e pequenas empresas, evidenciada pela alta taxa de mortalidade destas e agravada mais ainda em empreendimentos vinculados a inovações

tecnológicas como a de produção de software, por si só, justificam o desenvolvimento da presente dissertação.

A pesquisa realizada pelo SEBRAE-SC mostra que de cada dez empresas que “nascem” em Florianópolis - SC, um importante pólo tecnológico⁴ brasileiro, quase 6 delas permanecem abertas após um ano de atividade. Gradativamente a medida que passam os anos o percentual de empresas fechadas aumenta. Após 2 anos, chega a 49%, com variação possível até 58% e após 3 anos alcança 57%, com estimativa máxima até 63%. De um modo geral, a principal dificuldade dos empresários está relacionada a problemas financeiros da empresa e falta de experiência dos empresários quanto ao conhecimento de mercado e conhecimentos estratégicos e gerenciais (PESQUISA, 1999).

A importância das novas e pequenas empresas no mercado nacional de software, principalmente as empresas de Santa Catarina, onde se tem uma maior convivência no setor, também agem como instrumento motivador para o desenvolvimento deste trabalho. De acordo com NASCIMENTO (2001), "o mercado de software nacional é extremamente pulverizado, constituído em sua maioria por empresas de pequeno porte, com menos de 10 anos de vida." Santa Catarina é responsável por 20% dos softwares produzidos no Brasil, sendo o segundo maior produtor e, proporcionalmente, o primeiro no ranking brasileiro do segmento. Possui 1,5 mil companhia do setor, que geram 10 mil empregos diretos e que alcançaram em 2000 um faturamento de R\$200 milhões (ROSSO, 2001).

Sob a ótica financeira, é necessário melhorar a utilização dos recursos para atingir os objetivos empresariais, com a redução do ciclo de desenvolvimento e manutenção na transição de entrada do produto de software no mercado (PATTERSON, 1998).

⁴ A expressão pólo tecnológico é resultante "da concentração espacial das instituições de ensino e pesquisa e empresas envolvidas com as novas tecnologias; da maior pré-disposição ao intercâmbio entre elas (facilitado pela proximidade física); e de arranjos estruturais e organizacionais menos burocratizados e mais ágeis, destinados a facilitar a transferência e a difusão da tecnologia".(MEDEIROS, 1992, p. 22).

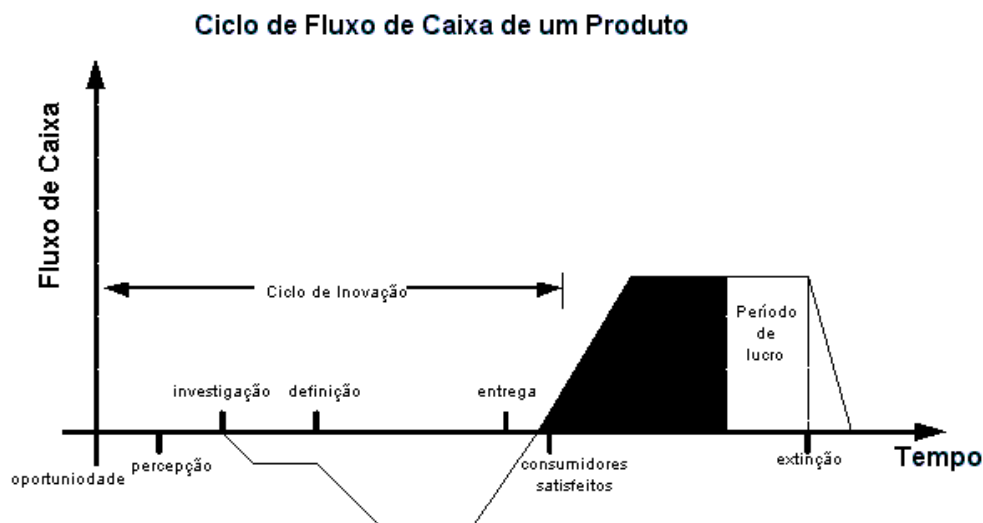


Figura 8 - Ciclo do fluxo de caixa (PATTERSON, 1998)

Deve-se definir e distinguir os estágios de evolução dos produtos e a manutenção, considerando as características da manutenção corretiva, perfectiva e a evolutiva. Indicadores do processo de desenvolvimento de software, com ferramentas de monitoração definidas por instrumentos de coleta de dados e modelos de análise, são considerados mínimos para a visibilidade do processo. Também se faz necessário um mecanismo e sistemática de realimentação dos produtos, processos e serviços de software através de ações corretivas para o atendimento das estratégias competitivas definidas no planejamento estratégico empresarial. O trabalho pretende contribuir nesse sentido.

1.6 Delimitação do Tema de Pesquisa

A delimitação do tema de pesquisa é apresentada como uma etapa de melhor compreensão do assunto proposto (LAKATOS, 1992). As subdivisões quanto à delimitação de aplicação da proposta e quanto à delimitação temporal da pesquisa são apresentadas na seqüência.

1.6.1 Delimitação de aplicação da proposta

Como delimitação desta abordagem, busca-se o atendimento as necessidades das empresas de base tecnológica em fase de formação e crescimento, cujas atividades estão diretamente associadas ao desenvolvimento de software. São empresas jovens que

desenvolvem software como produto final ou como meio de suporte a produtos e serviços oferecidos pela empresa.

Limita-se a propor uma metodologia de gestão a ser implementada no processo de negócio, não pretendendo abordar o desenvolvimento de ferramentas informatizadas para suporte a gestão do negócio (alinhamento da TI).

A metodologia não pretende se exaustiva ou completa, e sim uma guia de direcionamento para alinhamento do desenvolvimento de software com os objetivos estratégicos da empresa, bem como seu monitoramento. É uma proposta de instrumentação básica para a direção de uma empresa de base tecnológica envolvida com o desenvolvimento de software. A metodologia proposta pretende ser um guia para um processo realimentado de melhoria contínua.

Não tem como objetivo a definição das ações a serem implementadas para a realimentação e melhoria. Age apenas como mecanismo de indicação de resultados de desempenho.

Objetiva-se a aplicação em empresas de pequeno porte do segmento vertical, segundo uma classificação conforme as condições de entrada no mercado⁵ (FRICK, 1996). Os produtos são desenvolvidos para ramos específicos da atividade econômica (medicina, educação, engenharia, agricultura, pesquisa, etc.), necessitando de conhecimento próprio da área de aplicação e do conhecimento de informática. O conhecimento envolvido forma um tipo singular de barreira à entrada, que não se explica mediante economias de escala, custo absoluto ou diferenciação do produto, mas através de um estoque de conhecimentos e habilidades incorporados na organização. Independentemente, exigem conhecimento de informática e de mais uma área específica.

1.6.2 Delimitação temporal da pesquisa

Em relação à delimitação no tempo, é apresentada a seguir uma breve ilustração do desenvolvimento de software e da gestão empresarial a partir da década de 70 e dos

⁵ As condições de entrada no mercado ou barreiras à entrada, são as vantagens de vendedores já estabelecidos em um mercado, sobre os potenciais concorrentes que estão para entrar no mesmo segmento. A entrada em um mercado pode ser impedida pela presença de patentes sobre produtos, custos fixos elevados, necessidades de domínios de tecnologias específicas e de experiência em determinado ramo, e a sensibilidade da demanda a marcas que diferencie o produto. (FRICK, 1996)

mecanismos de gestão através de indicadores de desempenho propostos a partir da década de 90. Essa visão cronológica refere-se a alguns marcos originados por paradigmas, obras e autores que são importantes como referências nos assuntos. Esse trabalho pretende abordar trabalhos relevantes publicados sobre os temas envolvidos dentro desta linha de tempo.

A figura a seguir ilustra a delimitação temporal e marcos associados.

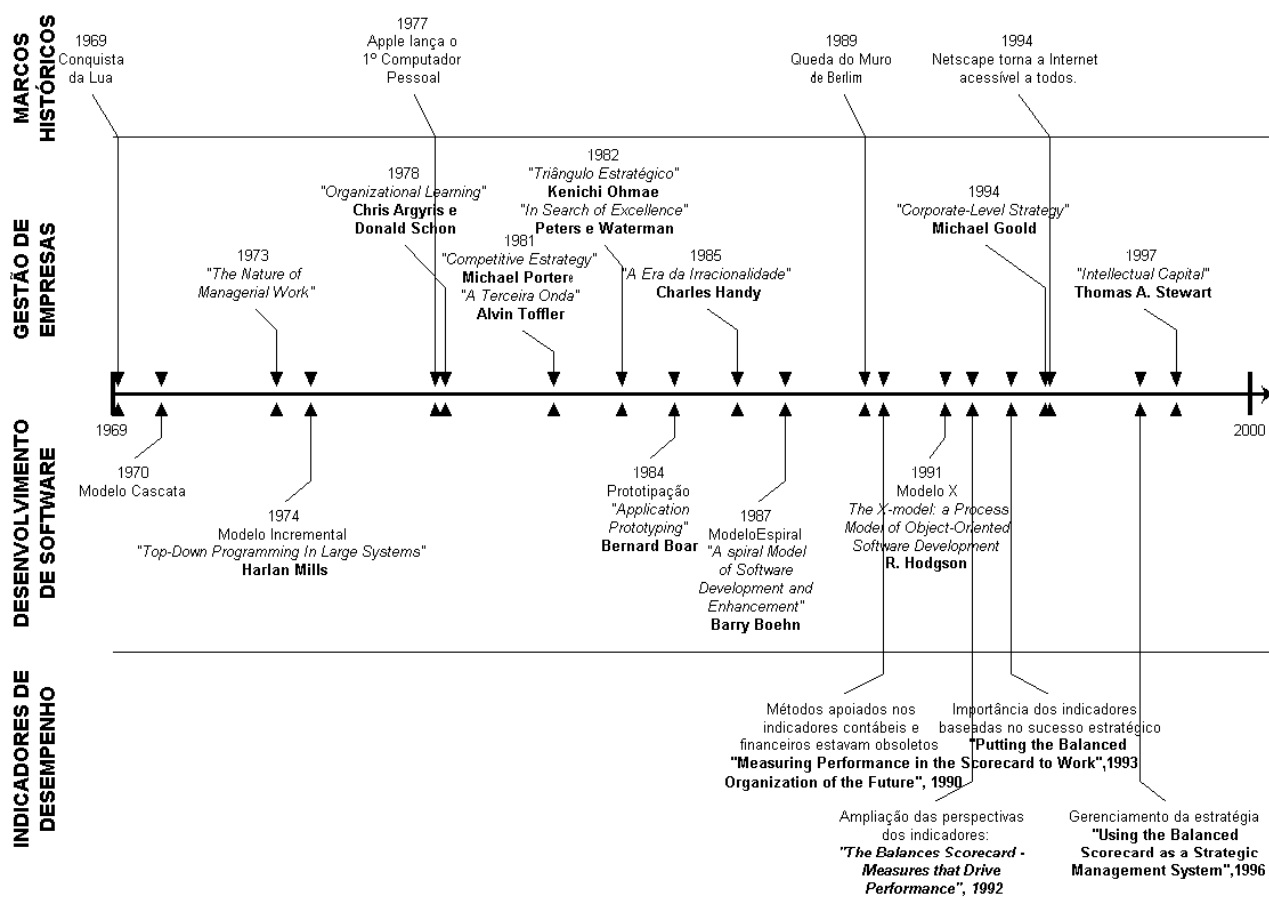


Figura 9 - Delimitação temporal e marcos associados

1.7 Procedimentos Metodológicos da Pesquisa

Neste capítulo apresenta-se a classificação da pesquisa quanto sua natureza, abordagem do problema, objetivos e procedimentos utilizados (SILVA, 2000). Além disso, define-se como o estudo procedeu, o modelo de pesquisa e como o trabalho está estruturado.

Para SILVA e MENEZES (2000, p. 20),

"pesquisa é um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que se tem por base procedimentos racionais e sistemáticos. A pesquisa é realizada quando se tem um problema e não se têm informações para solucioná-lo".

A pesquisa científica é uma forma de obter conhecimento da realidade empírica, e se distingue de outra modalidade qualquer de pesquisa pelo método, pelas técnicas, por estar voltada para a realidade empírica e pela forma de comunicar o conhecimento obtido. O método é uma condição necessária para realizar a pesquisa científica, sendo o caminho a ser percorrido, demarcando do começo ao fim por fases ou etapas (RUDIO apud ROLT, 2000).

1.7.1 Classificação do ponto de vista de sua natureza

A pesquisa foi desenvolvida no contexto do processo de desenvolvimento de software em empresas de base tecnológica. O trabalho considera o estabelecimento de uma metodologia que permita o alinhamento do desenvolvimento de software com os objetivos estratégicos organizacionais, com o estabelecimento de indicadores que possibilitem a visão tática e estratégica para implementação de ações corretivas e preventivas.

Trata-se de uma pesquisa aplicada para a construção de uma metodologia de controle para a execução e acompanhamento das estratégias das empresas. Para SILVA e MENEZES (2000, p. 20), “pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

A pesquisa aplicada requer determinadas teorias ou leis mais amplas como ponto de partida, e tem por objetivo pesquisar, comprovar ou rejeitar modelos teóricos e fazer a sua aplicação às diferentes necessidades humanas (OLIVEIRA, 1998). Valem-se de contribuições de teorias e leis já existentes, tendo em vista uma grande gama de interesses, principalmente econômicos. Na maioria é feita a partir de objetivos que visam a sua maioria a utilização prática (PARRA e SANTOS, 1999).

1.7.2 Classificação do ponto de vista da abordagem do problema

A abordagem do trabalho é qualitativa por tratar-se de um estudo teórico que não tem a preocupação de quantificar dados, desta forma, não requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas. Para SILVA e MENEZES (2000, p. 20),

“à pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicos no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave”.

1.7.3 Classificação do ponto dos seus objetivos

Conforme apresentado por SILVA e MENEZES (2000, p. 21), a pesquisa é classificada como exploratória, visando

“proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão”.

1.7.4 Classificação do ponto dos procedimentos técnicos

Os procedimentos técnicos utilizados foram a pesquisa bibliográfica e a análise documental.

SILVA e MENEZES (2000, p. 21) descrevem que a pesquisa bibliográfica é “elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos periódicos e atualmente com material disponibilizado na internet”, e a pesquisa documental é “elaborada a partir de materiais que não receberam tratamento analítico”.

Ainda segundo OLIVEIRA (1998) “A pesquisa bibliográfica tem por finalidade conhecer as diferentes formas de contribuição científica que se realizaram sobre determinado assunto ou fenômeno”.

1.7.5 Procedimentos para elaboração do trabalho

Segundo SILVA e MENEZES (2000), “a pesquisa científica seria a realização concreta de uma investigação planejada e desenvolvida de acordo com as normas consagradas pela metodologia científica”. Neste tópico apresentam-se as etapas de elaboração da pesquisa, bem como o seu detalhamento.

A pesquisa foi desenvolvida seguindo as seguintes etapas:

- Planejamento da pesquisa;
- Levantamento bibliográfico, leitura e fichamento de textos;
- Revisão bibliográfica;
- Proposição de uma metodologia de gestão;
- Aplicação prática da metodologia;
- Análise de resultados.

Na etapa de planejamento da pesquisa foi elaborado o projeto de pesquisa envolvendo a definição do tema, modelo de pesquisa, problema, questões de pesquisa, objetivos, resultados esperados, limitações do trabalho, definição de termos, estratégia de pesquisa e conteúdo para revisão bibliográfica.

No levantamento bibliográfico, leitura e fichamento de textos, foram pesquisados conceitos referentes a empresas de base tecnológica, estratégia empresarial, gerência de projetos, indicadores de desempenho e software, dentre outros, utilizando-se de livros, revistas, apostilas, dissertações, internet e materiais disponibilizados por diversos órgãos e instituições. As fontes utilizadas envolveram periódicos, bases de dados especializadas, etc.

A revisão bibliográfica apresentou de forma descritiva o embasamento científico da pesquisa, cujo conteúdo formou a base para a proposição da metodologia de gestão objetivada. A proposição da metodologia de gestão foi uma etapa posterior, envolvendo um processo iterativo de refinamento da metodologia a partir de reflexões sobre sua real aplicabilidade.

De posse da metodologia estruturada, foi realizada sua aplicação prática para validação no contexto de uma empresa de software em fase de formação e crescimento.

1.7.6 Estrutura do trabalho

Neste tópico, apresenta-se a estrutura do trabalho em capítulos encadeados em relação de seqüência de dependência. O trabalho está dividido em capítulos, da seguinte forma:

- O primeiro capítulo apresenta toda a parte introdutória da pesquisa, enfocando principalmente o contexto do trabalho, sua motivação, os resultados objetivados, a forma de elaboração da pesquisa e a identificação das áreas conhecimento envolvidas;
- Do segundo capítulo até o sexto capítulo, é apresentada a revisão bibliográfica das áreas conhecimento envolvidas. Demonstra o domínio das informações que foram coletadas para o desenvolvimento da metodologia de gestão, objetivo final dessa dissertação;
- O sétimo capítulo expõe a proposta da metodologia de controle para a execução e acompanhamento das estratégias de empresas de base tecnológica;

- O oitavo capítulo relata a aplicação prática da metodologia no âmbito de uma empresa de base tecnológica em fase de formação e crescimento.
- O nono capítulo apresenta uma análise conclusiva da pesquisa através da verificação dos objetivos, crítica dos resultados e recomendações para futuros trabalhos.

1.8 Áreas da Revisão Bibliográfica

Em função das características da metodologia de gestão objetivada, uma ampla área do conhecimento é estabelecida. Para o alcance dos objetivos propostos nesta pesquisa, as seguintes áreas chaves do conhecimento são identificadas e apresentadas na figura a seguir:



Figura 10 - Áreas chaves do conhecimento

A amplitude das áreas chaves envolvidas nesta pesquisa conduzem a necessidade de limitação da abordagem dos temas, envolvendo apenas os pontos relevantes à formulação da solução do problema de pesquisa.

As limitações aplicadas à revisão bibliográfica são apresentadas na sequência conforme as áreas temáticas identificadas.

1.8.1 Empresas de Base Tecnológica (EBTs)

Este tópico objetiva o estabelecimento das definições necessárias para entendimento do contexto das organizações de software, que são alvo desta pesquisa. Pode ser subdividida da seguinte forma:

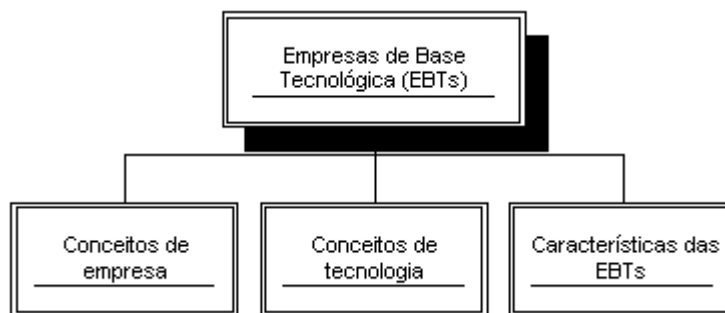


Figura 11 – Empresas de base tecnológica

A conceituação de empresa estabelece o ponto inicial para abordagem das organizações em busca dos seus objetivos de negócios. Os conceitos de tecnologia provêm uma visão mais ampla do assunto e permitem a posterior aplicação ao contexto das empresas – Empresas de Base Tecnológica (EBTs). A caracterização das EBTs é apresentada como referência para caracterização das empresas de software.

1.8.2 Software

Devido às peculiaridades associadas ao software, um aprofundamento no tema é fundamental para esta pesquisa. Uma subdivisão em relação a produto e processo de software é estabelecida para a organização destes conhecimentos, conforme apresentado a seguir:

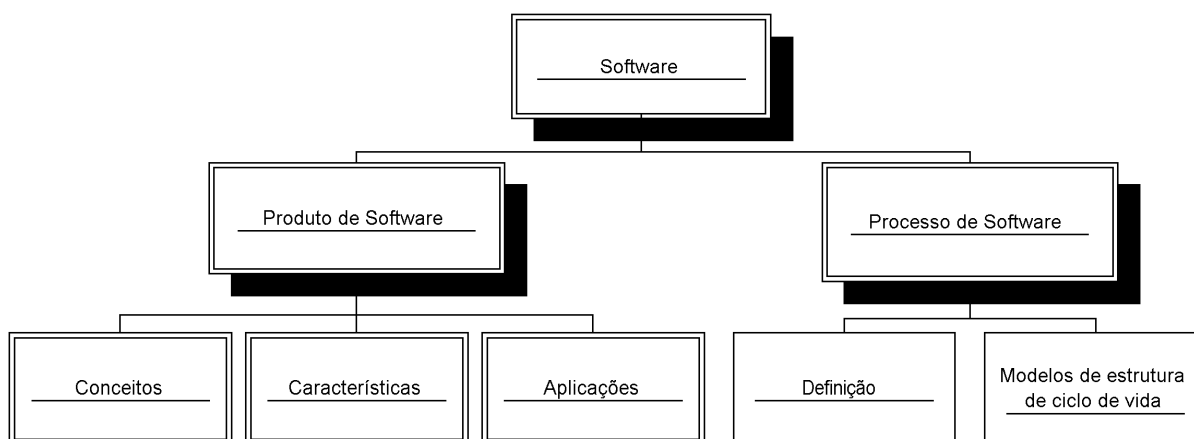


Figura 12 - Software

A subdivisão produto de software objetiva a apresentação de conceitos, características e tipos de aplicações do software que propiciam um entendimento mais adequado deste peculiar produto.

A subdivisão processo de software objetiva demonstrar que as atividades de desenvolvimento são sistemáticas e organizadas. A apresentação dos modelos de estrutura de ciclo de vida pretende ser a principal contribuição desta revisão bibliográfica.

1.8.3 Gestão de projetos

A gestão de projetos é abordada como instrumento de gestão para o alcance dos objetivos do desenvolvimento de software na organização. A figura a seguir apresenta o enfoque estabelecido:



Figura 13 - Gestão de projetos

Os conceitos associados a palavra projeto são apresentados de forma a uniformizar a interpretação do termo, que é fundamental para distinção da atividade de *design* do software. Os principais processos da gestão de projetos são apresentados de forma mais superficial, e é dada uma ênfase maior no contexto da gestão de projetos nas organizações.

1.8.4 Estratégia empresarial

Como guia base para o direcionamento da empresa, a estratégia empresarial também é enfocada nesta pesquisa, conforme ilustrado a seguir:

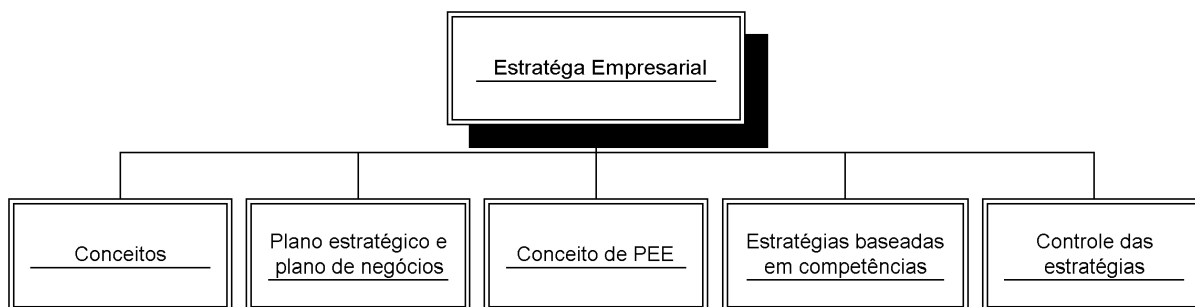


Figura 14 - Estratégia empresarial

Os conceitos apresentam o significado da estratégia e suas escolas de formação. O plano estratégico e o plano de negócios são tratados como os produtos resultantes das atividades de planejamento da organização, consistindo na guia de atuação para o mercado. A abordagem das estratégias baseadas em competências essenciais, bem como o controle das estratégias são enfocados como base da proposta estabelecida nesta pesquisa para o software.

1.8.5 Indicadores de desempenho:

Como mecanismo de monitoramento do desempenho da organização, a abordagem de indicadores de desempenho é apresentada conforme desdobramento a seguir:

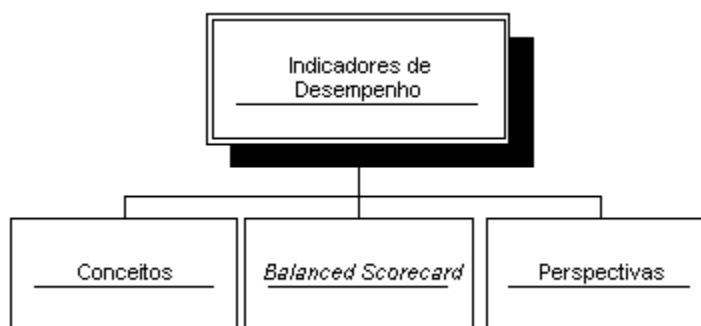


Figura 15 - Indicadores de desempenho

Neste tópico, o *Balanced Scorecard* é apresentado como a proposta para definição dos indicadores de desempenho e monitoração da metodologia de gestão nas organizações de software, que são alvo desta pesquisa.

2 EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA (EBT)

Para prover suporte ao contexto das organizações de software, um panorama conceitual em relação as empresas, a tecnologia e as características de empresas de base tecnológica são apresentados a seguir.

2.1 Conceitos de Empresa

Conforme apresentado por REZENDE (2000), contemplando uma visão sob a ótica da Teoria Geral de Sistemas⁶, as empresas são conceituadas como:

- a) ‘junções de diversos recursos, sejam humanos, materiais, financeiros e tecnológicos, que produzem e comercializam produtos para a satisfação das necessidades das pessoas e de outras empresas em troca de lucro e perenidade’;
- b) ‘organizações sociais, compostas de pessoas e valores, que trabalham em conjunto e utilizam recursos para atingir objetivos, explorando um negócio qualquer, por meio de gestão e direção dessas pessoas e desses valores’.

A abordagem de sistemas é uma ferramenta de apoio para análise e solução de problemas complexos, pois permite analisar um problema dividindo-o em partes, sem perder a visão do todo e o relacionamento entre as partes. A abordagem de sistemas envolve algumas características que podem ser ressaltadas:

- Os sistemas existem dentro dos sistemas;
- Os sistemas possuem um processo de intercâmbio infinito com seu ambiente (relacionamento com outros sistemas);

⁶ Teoria Geral de Sistemas, estudada desde 1950, aborda questões científicas e empíricas ou pragmáticas dos sistemas. Baseado no fato que o mundo está arbitrariamente segmentado em diversas partes e separado em diferentes áreas, a Teoria Geral de Sistemas possui pressupostos que identificam uma nítida tendência para integração das várias áreas - ‘a natureza não está dividida em partes’. Sistemas são ‘conjuntos de partes que interagem entre si, integrando-se para atingir um objetivo ou resultado’ ou ‘partes integrantes e interdependentes’.

- As funções dos sistemas dependem de sua estrutura.

Implicando no conceito de empresa, as características dos sistemas facilmente conduzem a seguinte afirmação: “A empresa é um sistema complexo. Dentro e fora dela existem diversos sistemas.”

Em ambos os conceitos de empresa apresentados, a perspectiva de interação complexa entre partes é focalizada, tanto no ambiente interno quanto no externo a organização empresarial. Estas complexidades são acentuadas pela nova economia na era da informação (BOOG, 1991, KAPLAN, 1997), caracterizada por um mercado cada vez mais competitivo onde a globalização define um campo de confronto reduzido entre as empresas, e o fácil acesso à tecnologia no mundo atual disponibiliza as mesmas armas aos competidores.

Em busca de seus objetivos, as empresas necessitam prover um forte alinhamento entre todas as suas partes integrantes, buscando a sinergia dos recursos disponíveis. Os principais objetivos de uma empresa são apresentados por REZENDE (2000, p. 37) da seguinte forma:

- “ - satisfazer às necessidades dos clientes, buscando e mantendo-os;
- estar em permanente desenvolvimento;
- fazer parte de uma comunidade, elaborando produtos e gerando empregos;
- comercializar bens e serviços, obedecendo a padrões de qualidade;
- ter equilíbrio financeiro para seu crescimento;
- alcançar modernidade e competitividade;
- gerar lucro e perenidade”.

A maximização do lucro é uma busca freqüente pois sem lucro a empresa não sobrevive e, conseqüentemente, não gera riquezas, oportunidades de trabalho, capacitação de recursos humanos, participação na sociedade e na comunidade.

2.2 Conceito de Tecnologia

No significado léxico, a tecnologia é apresentada como sendo a ciência ou tratado acerca dos ofícios e das artes em geral, ou a aplicação dos conhecimentos científicos à produção em geral (DIC, 1996). Em muitas circunstâncias, a interpretação do termo tecnologia está associada à execução de atividades técnicas e a geração de produtos técnicos,

que conjuntamente formam um todo unitário com determinados objetivos e efetuam determinadas funções”. (REZENDE,2000)

com o enfoque da prática de habilidades específicas. Estas não são visões completas do termo tecnologia.

ABREU (1999, p. 119) apresenta uma evolução do termo tecnologia, com marco fundamental na revolução industrial (segunda metade do século XX). Transita da visão de uma invenção quase sempre fortuita utilizada para melhorar as condições de vida dos homens, passando por uma visão de combinação dos processos físico e intelectual (conhecimento) para a transformação de material em produto final. Finalmente chega no conceito mais amplo onde tecnologia "é um conjunto de ferramentas ou um sistema de ferramentas pelas quais nós transformamos parte de nosso ambiente, derivado de conhecimento humano, para ser usada para propósitos humanos".

No aspecto de seu desenvolvimento, a tecnologia sofre um processo contínuo de avanço (SEBRAE-SP, 2001, ASTHANA, 1995). O seguinte ciclo de vida pode ser estabelecido para a evolução da tecnologia (SEBRAE-SP, 2001):

Fase embrionária: Caracterizada por um grande número de alternativas para a resolução de problemas, ocasiona o surgimento de diversos modelos distintos até a configuração de um modelo dominante.

Fase de crescimento: Caracterizada pela aplicação da tecnologia dominante, contempla o surgimento da padronização da configuração básica aplicada.

Fase madura: Caracterizada pela existência de uma tecnologia básica bem conhecida, os processos envolvidos tornam-se mais sofisticados, caros e especializados.

Fase do envelhecimento: Caracterizada pelo alcance da estagnação, não podendo obter mais incrementos em seu desempenho.

Na evolução tecnológica, as atividades de desenvolvimento se consolidam, ganham forma e chegam ao usuário final através de mecanismos de gestão específicos, constituindo um terreno particularmente propício ao florescimento do esforço cooperativo, integrado e convergente aos objetivos de negócios das organizações (MEDEIROS, 1992).

2.3 Caracterização das Empresas de Base Tecnológica

Com diferenciação peculiar de outras empresas, as empresas de alta tecnologia são caracterizadas, conforme a visão de RIGGS (1983), como sendo "empresas onde a tecnologia é um elemento chave na estratégia empresarial".

Na abordagem das fases menos avançadas da tecnologia e de mercado, quando a incerteza com relação à tecnologia e sistemas de produção é bastante grande, as empresas são denominadas Empresas de Base Tecnológica – EBTs (SEBRAE-SP, 2001). Utilizam os conhecimentos científicos e tecnológicos como seu maior insumo de produção para a geração de produtos ou serviços inovadores (SANTOS apud BASTOS, 2000, p. 9, MEDEIROS, 1992, p. 20).

De acordo com diversos autores, não existe uma definição única para o conceito de empresas de base tecnológica (SEBRAE-SP, 2001). Usualmente abrangem as áreas de informática⁷, eletrônica, mecânica de precisão⁸, novos materiais, biotecnologia⁹, química fina¹⁰, aeroespacial e telecomunicações (MEDEIROS, 1992, p. 20).

A figura a seguir, apresenta os principais segmentos de atuação das EBT's, supracitados.

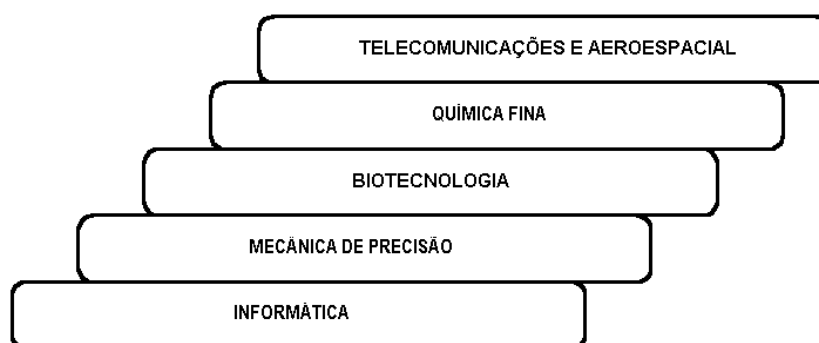


Figura 16 - Principais segmentos de atuação das EBT's (SANTOS, 2000, p. 11)

Neste contexto, não se conhece bem a trajetória tecnológica de resolução de problemas, existem dúvidas sobre o funcionamento dos novos produtos, sobre a obsolescência das tecnologias vigentes, efeitos imprevistos da tecnologia, prazos de colocação do produto no mercado e garantia de qualidade do serviço. Outras incertezas são relativas à tecnologia com o mercado, à velocidade com que vai se disseminar, o padrão adotado pelos clientes e as futuras mudanças nas necessidades desses clientes. (SEBRAE-SP, 2001)

⁷ Área de informática, incluindo microcomputadores, acessórios, periféricos, micro-sistemas, impressoras, componentes e outros (BASTOS, 2000, p. 10).

⁸ Área de mecânica de precisão ou mecânica fina, principalmente instrumentos de medição de alta precisão como amperímetros, freqüencímetros e válvulas de medição (BASTOS, 2000, p. 10).

⁹ Área de biotecnologia, referente ao controle biológico de pragas, produção de sementes, vitaminas, produção de vacinas, enzimas e antibióticos, dentre outros (BASTOS, 2000, p. 10).

¹⁰ Área de química fina, com destaque para a indústria de fármacos, aditivos para indústria de plásticos, borrachas e tintas (BASTOS, 2000, p. 10).

Algumas características das empresas de tecnologia podem ser destacadas (RIGGS, 1983):

- São populadas por engenheiros e técnicos, que consomem boa parte dos recursos da empresa, e que também estão presentes nas áreas de vendas e marketing;
- O ciclo de vida dos produtos é cada vez mais curto;
- Apresentam mudanças freqüentes em produtos, tecnologias e na posição competitiva no mercado;
- O cenário de atuação apresenta presença permanente de riscos.

O somatório dos riscos permanentes e das mudanças rápidas necessárias gera um forte panorama de instabilidade para o contexto das EBTs.

2.4 Considerações Gerais

Nesta área de revisão bibliográfica, é fundamental demonstrar que uma empresa é formada por várias partes, e que estas partes precisam se relacionar em sintonia para a obtenção de resultados. Atualmente está inserida em um ambiente instável e competitivo, onde o lucro é fundamental.

Sendo a tecnologia vista através de seu conceito mais amplo, com característica evolutiva dependente de uma gestão direcionada para tal, as EBTs são definidas como empresas que trabalham em um estado imaturo da tecnologia, onde o contexto é de grande instabilidade.

As empresas de software em fase de formação e crescimento, que são alvo desta pesquisa, fazem parte destas definições. O sucesso de uma proposta de metodologia de gestão para estas empresas é dependente da definição de estruturas organizacionais adequadas às características apresentadas, comportando principalmente a flexibilidade para adaptação ao ciclo evolutivo da tecnologia.

3 SOFTWARE

A segmentação do produto de software e do processo de software na abordagem desta pesquisa é estabelecida para facilitação. A visão do produto é associada ao que resulta do processo de software.

3.1 Produto de Software

Diversos conceitos de software são descritos na literatura, alguns mais completos e outros mais superficiais. Devemos observar que as definições formais do software são insuficientes para seu entendimento. Suas características e aplicações complementam tal entendimento.

3.1.1 Conceitos de software

Os conceitos de software são apresentados como uma referência inicial para o estudo do software e de seus processos de desenvolvimento.

Partindo do significado léxico da palavra software, os seguintes conceitos são destacados (DIC, 1996):

“Conjunto de todos os recursos humanos, lógicos e mesmo de instalação e de organização, com os quais se explora uma máquina, equipamento ou sistema.”

“Qualquer programa ou grupo de programas que instrui o hardware sobre a maneira como ele deve executar uma tarefa, inclusive sistemas operacionais, processadores de texto e programas de aplicação.”

“Conjunto de programas para uma determinada espécie de computador, incluindo documentação tal como manuais, diagramas e instruções de operação.”

PRESSMAN (1995, p. 12) conceitua o software como

“(1) Instruções (programas de computador) que, quando executadas, produzem a função e o desempenho desejados; (2) Estruturas de dados que possibilitam que os programas manipulem adequadamente a informação; (3) Documentos que descrevem a operação e o uso dos programas.”

Definições do software e também de seus componentes e processos são apresentados em normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade. Segundo a norma NBR ISO 9000-3 (1993, p. 2), que é uma interpretação da norma de garantia de qualidade ISO 9001 para aplicação aos produtos de software, as seguintes definições são apresentadas:

‘Software: Criação intelectual compreendendo os programas, procedimentos, regras e qualquer documentação correlata à operação de um sistema de processamento de dados.

Produto de software: Conjunto completo de programas de computador, procedimentos e documentação correlata, assim como dados designados para entrega a um usuário.

Item de software: Qualquer parte identificável de um produto de software em etapa intermediária ou na etapa final de desenvolvimento.

Desenvolvimento: Todas as atividades a serem realizadas para a criação de um produto de software.

Fase: Segmento definido do trabalho.”

O conjunto de conceitos estabelece que o software é um produto que exige uma visão mais ampla, contemplando toda sua complexidade.

3.1.2 Características do Software

Para que se possa obter a compreensão do que é software, é importante examinar as principais características que o tornam diferentes das demais coisas que o ser humano constrói. Uma comparação com os produtos de hardware auxilia este entendimento. O processo de desenvolvimento do software apresenta diferenças fundamentais em relação ao hardware (PRESSMAN, 1995):

- O processo criativo do hardware gera algo físico (por exemplo placas de circuitos). O desenvolvimento de software resulta em um elemento pertencente a um sistema lógico, não palpável;
- O software em grande parte é totalmente feito sob medida, ao contrário do hardware, aonde o projetista tem acesso a componentes existentes que executam tarefas definidas. O projetista do software raras vezes tem acesso a módulos prontos para utilização com grande margem de segurança;
- Os custos do software estão concentrados no trabalho de engenharia (desenvolvimento) e não no processo de manufatura. Isto significa que não pode ser gerido como projeto de manufatura;
- Ao longo do tempo, o produto de software não se desgasta, mas se deteriora em função da introdução de erros oriundos de atividades de manutenção.

3.1.2.1 A deterioração do Software

A deterioração do software é uma característica bastante peculiar do produto. A comparação entre as curvas de falha do hardware e do software merece ser destacada para o entendimento desta questão (PRESSMAN, 1995).

O hardware apresenta um alto índice de falhas no início do seu ciclo de vida. Estas são ocasionadas por defeitos de fabricação e de projeto. Depois que os defeitos são corrigidos, há uma estabilidade nas falhas, que caem a um nível muito baixo. No final do ciclo de vida, o hardware apresenta falhas devido a problemas de envelhecimento, acúmulo de poeira, vibração, abuso, temperaturas extremas, etc. A figura a seguir ilustra o comportamento do hardware mediante as falhas.

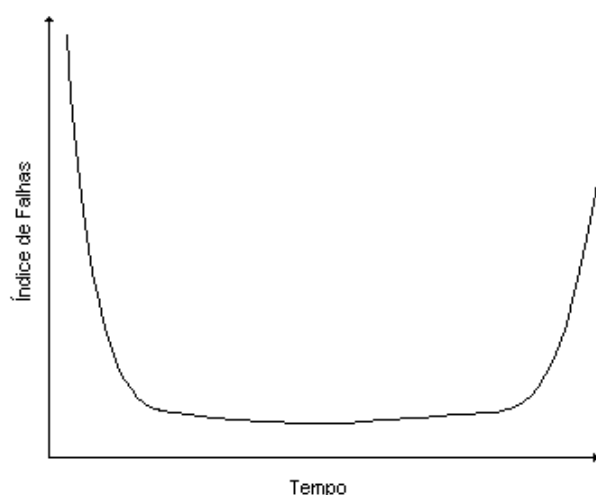


Figura 17 - Curva de falhas do hardware (PRESSMAN, 1995, p. 14)

A curva teórica do índice de falhas para o software leva em conta que o software não sofre processos de envelhecimento como o hardware, pois o software não é algo físico. No início, o software tem problemas (*bugs*¹¹) que serão consertados com o tempo. Após a estabilização dos erros o produto segue uma tendência de achatamento da curva. Esta afirmação é apenas teórica.

A curva real do índice de falhas leva em conta o processo de manutenção e mudanças. As mudanças no software possuem grande probabilidade de inserção de novos

¹¹ ‘Erros de programação. Defeito de execução de um programa (geralmente causado por inconsistência no seu código ou por incompatibilidade com outros programas, que estejam simultaneamente em execução)’ (FERREIRA, 1999).

erros, gerando picos na curva de falhas. As sucessivas alterações do software tendem a introduzir mais erros antes da estabilização dos erros de alterações anteriores, ocasionando a tendência crescente do índice de falhas.

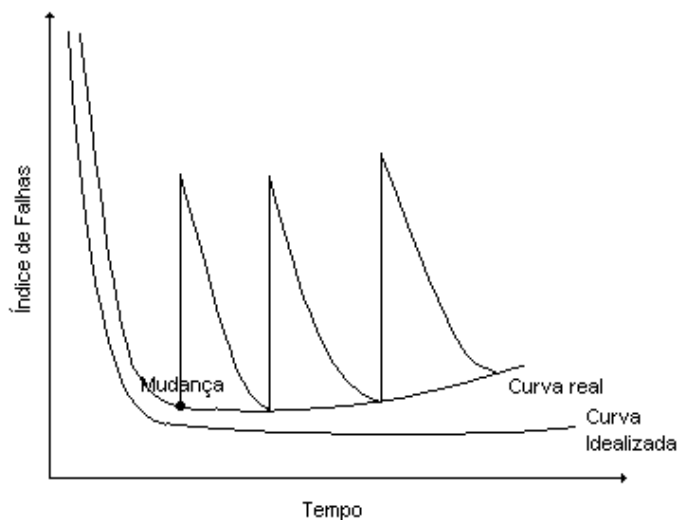


Figura 18 - Curva de falhas do software (PRESSMAN, 1995, p. 15)

Nesta perspectiva, com uma visão limitada e pouco cuidadosa, o software é um produto que quanto mais se conserta, pior fica.

3.1.2.2 Outros aspectos a serem considerados

Em uma visão mais amadurecida dos produtos de software e de seus processos de desenvolvimento, outros aspectos também devem ser considerados em relação ao software (BASILI, 1994a, BASILI 1994b, WANGENHEIM, 1998):

- Determinados fatores criam similaridades e diferenças entre projetos de software, tornando os modelos definidos não aplicáveis a todos os projetos. Na verdade cada projeto de software é diferente e não se comporta como numa linha de produção onde se constrói milhares elementos iguais;
- Existe uma relação direta entre o processo de desenvolvimento e manutenção, e o produto de software, sendo a escolha do processo fundamental para o alcance das características desejadas do produto;
- Para gerar visibilidade do processo é necessária o estabelecimento de mensuração baseada em objetivos e modelos apropriados;

- O software segue um paradigma experimental, onde o aprendizado com realimentação para o processo de desenvolvimento e manutenção dos produtos é atividade natural;
- Processo, produto, conhecimento e modelos de qualidade possuem uma natureza evolucionária conforme os objetivos de negócios da organização de software;
- Avaliação e realimentação repetitiva são necessária para o aprendizado e implementação de melhorias, bem como para o controle individual de projetos;
- Novas tecnologias devem ser continuamente introduzidas nos processos e produtos de software para a permanente evolução;
- A reutilização de experiências na forma de processos, produtos e outras formas de conhecimento é a base para melhoria;
- As experiências necessitam ser acondicionadas e disponibilizadas para a construção de uma competência de software na organização;
- O potencial de reutilização das experiências deve ser avaliado através de um processo de análise estabelecido;
- O processo de desenvolvimento e manutenção de software deve suportar a reutilização de experiências com definições de quando, como e onde reutilizar;
- Uma variedade de experiências em relação ao processo, produto, recursos, defeitos e modelos de qualidade podem formar uma base de experiências atualizável;
- As experiências podem ser acondicionadas e disponibilizadas em forma variada, através de equações, histogramas, algoritmos, dentre outros;
- O acondicionamento e disponibilização de experiências deve ser integrado em repositórios de informações relacionando a similaridade de projetos, produtos, características, fenômenos e outros.

3.1.3 Aplicações do software

O software pode ser aplicado a qualquer situação em que um conjunto previamente especificado de passos procedimentais (algoritmo) é definido. Suas áreas de aplicação estabelecem um campo de larga amplitude, e a classificação em categorias genéricas torna-se um tanto difícil (PRESSMAN, 1995).

Com um enfoque diferenciado, os produtos de software podem ser classificados conforme suas condições de entrada no mercado. Neste aspecto, os produtos de software podem ser classificados como produtos do segmento horizontal e produtos do segmento vertical (FRICK, 1996).

3.1.3.1 Produtos do segmento horizontal

Os produtos de software do segmento horizontal incorporam principalmente o conhecimento de informática. São de uso geral e vendidos em forma de pacotes. São exemplos de produtos do mercado horizontal os sistemas operacionais, bancos de dados, editores de texto, planilhas eletrônicas, ferramentas de desenvolvimento, etc. As barreiras à entrada no mercado são tradicionais (FRICK, 1996):

- Economias de escala (distribuição em larga escala);
- Vantagens de diferenciação dos produtos pela marca e reputação das empresas produtoras já estabelecidas;
- Vantagens de custo absoluto para empresas já estabelecidas (patentes e *royalties*).

3.1.3.2 Produtos do segmento vertical

Os produtos de software do segmento vertical incorporam o conhecimento de informática e de uma ou mais especialidades além da informática. São de uso restrito, podendo ser comercializados em forma de pacotes ou sob encomenda. O software do segmento vertical é desenvolvido para um ramo específico da atividade econômica (medicina, educação, pesquisa, etc.) ou para uso doméstico. Necessita de conhecimento específico da área de aplicação (FRICK, 1996).

O conhecimento envolvido forma um tipo singular de barreira à entrada, que não se explica mediante economias de escala, custo absoluto ou diferenciação do produto, mas através de um estoque de conhecimento e habilidades incorporado nos desenvolvedores. O software do segmento vertical sob encomenda pode ser considerado um serviço técnico.

3.2 O Processo de Desenvolvimento de Software

Um ambiente de desenvolvimento de software de qualidade se inicia com uma sólida definição do processo que inclui atividades usualmente definidas como fases, tarefas, passos, e o que será produzido por cada uma dessas atividades. O processo também especifica a ordenação das atividades, que podem ser sequenciais, concorrentes ou em paralelo, e todas reunidas definem a base da execução do desenvolvimento. Muitas organizações erradamente confundem o processo com a utilização de certas ferramentas de desenvolvimento (COSTA, 1999).

Segundo PÁDUA (2001, p. 17),

“um processo é um conjunto de passos parcialmente ordenados, constituídos por atividades, métodos, práticas e transformações, usado para atingir uma meta. Esta meta geralmente está associada a um ou mais resultados concretos finais, que são produtos da execução do processo.”

Sob a visão da administração, os processos passam a ser vistos como atividades interligadas entre si por um fluxo de dados e informações. O fluxo especifica o modo de operação da empresa, consumindo recursos para produzir bens e serviços, transformando entradas em saídas. É uma das fontes de conhecimento mais importantes das organizações (THIVES, 2000).

Para Davenport (*apud* THIVES, 2000, p. 34), processo “é um conjunto de atividades estruturadas e de medidas destinadas a resultar num produto especificado para um determinado cliente ou mercado”. Hammer (*apud* THIVES, 2000, p. 34) descreve que processo “é um grupo de tarefas relacionadas, que, juntas, tem por objetivo gerar valor ao cliente”.

Os processos em Engenharia de Software são definidos para grande número de razões, incluindo: facilitar a comunicação e compreensão humana, suporte para melhoramento do processo, suporte para gerenciamento do processo, providenciar orientação para processo automatizado, e suporte para execução automatizada. Os tipos de definições de processo requeridas dependerão, ao menos parcialmente, da razão. Deve-se notar também que o contexto do projeto e a organização determinarão o tipo da definição do processo que é mais importante. Variáveis importantes a se considerar incluem a natureza do trabalho, a área de aplicação, a estrutura do processo de entrega, e a maturidade da organização. (SWEBOK, 2001)

FOWLER (2000) escreveu:

“Não acredito que possa existir um único processo para o desenvolvimento de software. Vários fatores associados com o desenvolvimento de software levam a

vários tipos de processos. Acredito que equipes devem criar seus próprios processos, utilizando processos publicados como orientação e não como padrões a serem seguidos”.

A escolha de um processo afeta como uma equipe é estruturada, quando e como os membros da equipe interagem, quem tem autoridade e quem é responsável por cada parte (COSTA, 1999). Toma-se como base a natureza do projeto e da aplicação, os métodos e as ferramentas a serem usados, os controles e os produtos que precisam ser entregues (PRESSMAN, 1995).

Um modelo de processo é uma coleção de asserções, estratégias, atividades, métodos e tarefas, que estão organizados para atingir um conjunto de metas e objetivos. O modelo é importante porque fornece a base para a resposta às questões críticas de planejamento, autoridade, predição e rastreamento de como um resultado é obtido. Somente com um processo definido pode haver planejamento. (COSTA, 1999).

3.2.1 Representações do processo de software

Os processos de desenvolvimento de software podem ser definidos em diferentes níveis de abstração (SWEBOK, 2001). O desenvolvimento de software, sob a ótica da Engenharia de Software¹², pode ser representado através de modelos de ciclo de vida, que são representações do processo de desenvolvimento que contém informações sobre sua execução. As atividades para o desenvolvimento de software são organizadas sob a forma de etapas, também denominadas fases, que associam os métodos, ferramentas e procedimentos necessários à execução destas atividades (PRESSMAN, 1995).

A abordagem de modelos de estrutura do ciclo de vida estabelece uma representação de nível alto das fases que ocorrem durante o desenvolvimento. Não existem definições detalhadas, somente apresentando as atividades de nível alto e suas inter-relações. Os mais comuns são: modelo clássico (queda d'água), modelo de prototipação, desenvolvimento incremental/iterativo, modelo espiral, modelo de reutilização, e síntese de software automatizado (SWEBOK, 2001).

¹² Uma primeira definição de Engenharia de Software foi proposta por Fritz Bauer em 1969 na primeira grande conferência dedicada ao assunto: “O estabelecimento e uso de sólidos princípios de engenharia para que se possa obter economicamente um software que seja confiável e que funcione eficientemente em máquinas reais” (PRESSMAN, 1995, p. 31).

Os modelo de estrutura do ciclo de vida muitas vezes são citados como paradigmas de engenharia de software (PRESSMAN, 1995).

Já para YOURDON (1995, p. 100) ciclo de vida é sinônimo de metodologia:

“Uma metodologia de software comumente identifica as principais atividades (análise, projeto, codificação, testes) a serem executadas e indica quais pessoas (usuários, gerentes, técnicos) devem estar envolvidas em cada atividade e que papel deverão desempenhar. As metodologias freqüentemente descrevem os critérios de entrada (essas condições devem ser satisfeitas antes que você possa iniciar a fase de projeto), os critérios de saída e os pontos de conferência para decisões de prosseguir/não prosseguir”.

A abordagem de modelos do processo do ciclo de vida tende a ser mais detalhada do que os modelos de estrutura de ciclo de vida. Outra diferença existente é que os modelos do processo do ciclo de vida não tentam ordenar seus processos no tempo. Em princípio, os processos de ciclo de vida podem ser arranjados para se encaixar em qualquer uma das estruturas do ciclo de vida. As duas principais referências nesta área são as normas ISO/IEC 12207 - *Information Technology – Software Life Cycle Processes* e ISO/IEC TR 15504: *Information Technology – Software Process Assessment*. (SWEBOK, 2001)

3.2.2 Modelos de estruturas do ciclo de vida do software

Problemas diferentes, pessoas e organizações diferentes necessitam de modelos de processo diferentes, e cada um oferece estratégias diferentes de ordenação das atividades e mecanismos próprios de gerência e controle do processo. Sob esta ótica, os principais modelos de estruturas do ciclo de vida de desenvolvimento de software são apresentados.

3.2.2.1 O ciclo de vida clássico

O ciclo de vida clássico é um dos modelos mais conhecidos na Engenharia de Software (PRESSMANN, 1995, SOMMERVILLE, 1992, GHEZZI, 1991, YOURDON, 1995). Seu modelo é do tipo “cascata”, que requer uma abordagem sistemática, seqüencial ao desenvolvimento do software, que se inicia no nível do sistema e avança ao longo da análise, projeto, codificação, teste e posteriormente a manutenção.

Também conhecido como modelo cascata ou queda d’água, é representado na figura a seguir:

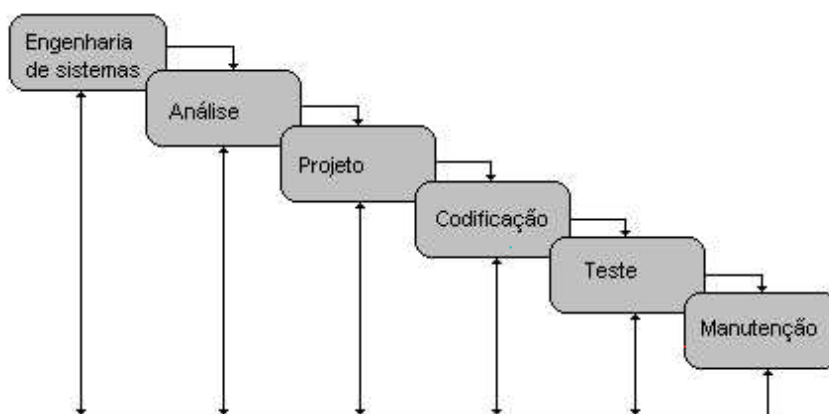


Figura 19 - Ciclo de vida clássico (PRESSMAN, 1995)

Modelado em função do ciclo da engenharia convencional, o ciclo de vida clássico abrange as seguintes atividades de acordo com PRESSMAN (1995):

Engenharia de Sistemas: Como o software faz parte de um conjunto amplo, que é o sistema computacional, é necessário conhecer-se o sistema e através dele coletar os requisitos que devam ser utilizados no software.

Análise: A análise de requisitos de software é uma coleta mais refinada de informações e requisitos, concentrada especificamente no software. Nela vão as especificações de funcionalidade, desempenho e interface desejados. A especificação de requisitos, tanto de sistema como de software, deve ser bem documentada e revista com os clientes.

Projeto: O projeto é um processo de quatro atributos distintos: estrutura de dados, arquitetura de software, detalhes procedimentais e caracterização de interface. O projeto é a tradução dos requisitos de forma a se poder avaliar a qualidade que terá o software antes que o mesmo seja codificado.

Codificação: É a tradução do projeto em uma linguagem que possa ser interpretada pela máquina. Se o projeto é bem feito e o programador tem conhecimento e experiência, o processo de codificação torna-se praticamente mecânico.

Testes: Após feita a codificação, inicia-se o processo de testes. Através dos testes verifica-se erros e também se o código realmente produz o resultado desejado.

Manutenção: A manutenção é necessária após a entrega do programa. Nela corrige-se eventuais erros encontrados e adapta-se o software ao ambiente em que

ele será instalado. Mudanças funcionais e de desempenho às vezes são exigidas. Na manutenção são reaplicadas as etapas precedentes do ciclo de vida.

O ciclo de vida clássico nem sempre pode ser aplicável. PRESSMAN (1995, p. 34) demonstra que existem algumas limitações que restringem o uso do mesmo:

- Os projetos reais raramente seguem o fluxo seqüencial que o modelo propõe. Alguma iteração sempre ocorre e traz problemas na aplicação do paradigma.
- Muitas vezes é difícil para o cliente declarar todas as exigências explicitamente. O ciclo de vida clássico exige isso e tem dificuldade de acomodar a incerteza natural que existe no começo de muitos projetos.
- O cliente deve ter paciência. Uma versão de trabalho do programa não estará disponível até um ponto tardio do cronograma do projeto. Um erro grosseiro, se não for detectado até que o programa de trabalho seja revisto, pode ser desastroso.
- O custo de desenvolvimento do ciclo de vida clássico inviabiliza sua utilização.

YOURDON (1995, p. 100) complementa essa lista:

- Ele se baseia em papel, sendo a maioria de suas implementações em formulários em papel, documentos em papel e diagramas em papel. Os documentos manuscritos do software podem não estar sujeitos a verificação e análise de erros automatizada, e não podem ser mecanicamente transformados em código executável;
- Os resultados são demorados pois nada é executável ou demonstrável até que o código seja produzido. Os resultados só ocorrem depois que muitos passos tenham sido completados;
- É difícil rastrear requisitos até a codificação. Uma correspondência biúnivoca entre os elementos da codificação e os elementos dos requisitos é extremamente difícil de se elaborar;
- Atrasa a detecção de erros até o final. O processo de detecção de erros no ciclo de vida em cascata clássico é reservado à fase de teste formal do projeto. Se forem detectados erros de análise ou projeto, eles são extremamente difíceis e caros de ser corrigidos.
- Não promove a reusabilidade de software. O ciclo de vida em cascata não proíbe ou impede a reusabilidade, mas ele não promove ou encoraja o conceito;

- Não promove a prototipação. Por sua própria natureza, a bordagem em cascata pressupõe que a fase de análise pode ser realizada uma e somente uma vez;
- Geralmente não é praticado de uma maneira formal. Por causa de sua forma volumosa, baseada em papel, não se tem tempo nem mesmo ânimo para praticar o ciclo de vida de um modo rigoroso e formal.

A principal falha do modelo queda d'água é que ele assume a construção de todo o sistema de uma só vez, combinando os pedaços para um teste de sistema final depois que todo *design* da implementação, maior parte do código, e muitos dos testes de componentes já estão feitos (BROOKS, 1995).

Uma melhoria do modelo sequencial foi proposta por Winton Royce em 1970 (BROOKS, 1995) providenciando alguma realimentação de um estágio para seus predecessores e limitando a realimentação para o imediato estágio anterior somente.

Segundo PRESSMAN (1995, p. 35)

‘Ca da um desses problemas é real. Entretanto, o paradigma do ciclo de vida clássico tem um lugar definido e importante no trabalho da engenharia de software. Ele produz um padrão no qual os métodos para análise, projeto, codificação, testes e manutenção podem ser colocados. Além disso, veremos que as etapas do paradigma do ciclo de vida clássico são muito semelhantes às etapas genéricas que são aplicáveis a todos os paradigmas de engenharia de software’.

3.2.2.2 Prototipação

A parte mais difícil na construção de um sistema de software é decidir precisamente o que construir. Nenhuma outra parte do trabalho conceitual é tão difícil quanto estabelecer os requisitos técnicos detalhados, incluindo todas as interfaces com pessoas, máquinas, e outros sistemas de software. Nenhuma outra parte do trabalho danifica tanto o resultado do sistema se feita errado. Nenhuma outra parte é tão difícil para corrigir depois (BROOKS, 1995).

Entretanto a mais importante função que os desenvolvedores de software fazem para seus clientes é a extração iterativa e o refinamento dos requisitos do produto. Na verdade, os clientes não sabem o que eles querem. Eles geralmente não sabem que perguntas devem ser respondidas, e que problemas em detalhe devem ser especificados. Sistemas de software complexos são, além disso, coisas que agem, que movem, que trabalham.

Um protótipo de um sistema de software é algo que simula as importantes interfaces e funções do sistema que se pretende construir, tipicamente representa a linha

principal de atividades da aplicação. A proposta do protótipo é fazer real o conceito da estrutura especificada, só então o cliente pode testá-lo para consistência e usabilidade. (BROOKS, 1995)

Segundo PRESSMAN (1995)

“O modelo pode assumir uma das três formas: (1) um protótipo em papel ou um modelo baseado em PC que retrata a interação homem-máquina de uma forma que capacita o usuário a entender quanta interação ocorrerá; (2) um protótipo de trabalho que implementa algum subconjunto da função exigida do software desejado; ou (3) um programa existente que executa parte ou toda a função desejada.”

A sequência de eventos para o ciclo de vida da prototipação é ilustrada na figura a seguir (PRESSMAN, 1995):

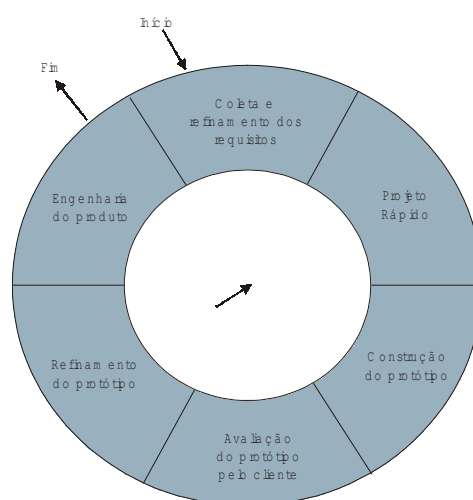


Figura 20 - Ciclo de vida da prototipação (PRESSMAN, 1995)

A prototipação é praticada informalmente desde que o primeiro programa de computador foi desenvolvido, mas o ciclo de vida em cascata conseguiu predominância na indústria de software na décadas de 1960 e 1970 e gerou abordagens contrárias a esta forma de desenvolver software. Presumia-se que a maneira adequada de desenvolver software era inicialmente analisar detalhadamente os requisitos do usuário e posteriormente nos detalhes de projeto e implementação.

Bernard Boar foi o primeiro defensor do uso da prototipação como uma maneira legítima de se descobrir os requisitos do usuário (YOURDON, 1995). Considerando a prototipação como uma atividade de suporte a análise de requisitos, uma representação associada ao ciclo de vida clássico pode ser apresentada como a seguir, questionando a classificação da prototipação como ciclo de vida:

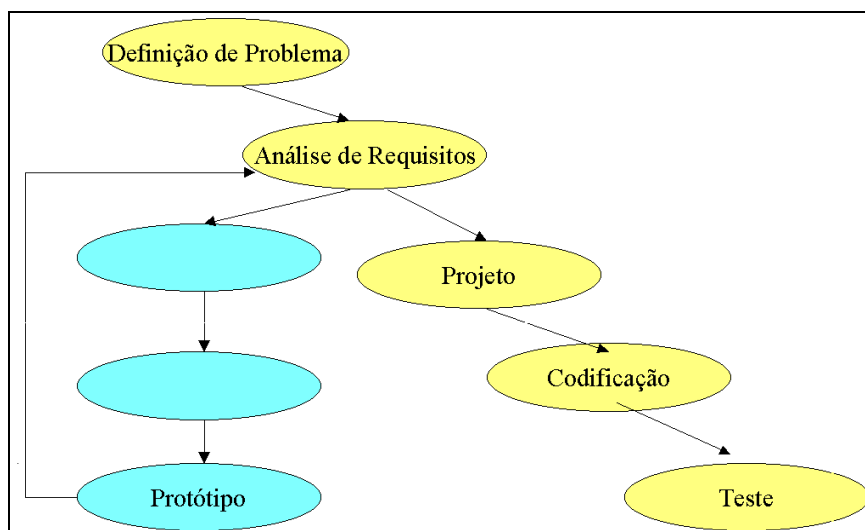


Figura 21 - Ciclo de vida da prototipação e o modelo clássico

Um perigo está associado ao ciclo de vida da prototipação: o protótipo pode ser considerado como uma primeira versão do produto de software (PRESSMAN, 1995). Por não ser desenvolvido sob nenhuma sistemática, o protótipo é recomendado para ser jogado fora (BROOKS, 1995). Mas essa pode ser uma visão idealizada.

Ainda que possam ocorrer problemas, a prototipação é um paradigma eficiente do desenvolvimento (PETERS, 1997). A chave é definir-se as regras do jogo logo no começo, ou seja, o cliente e o desenvolvedor devem ambos concordar que o protótipo seja construído para servir como um mecanismo a fim de definir os requisitos (PRESSMAN, 1995).

3.2.2.3 Modelo de ciclo de vida espiral

O modelo espiral tem por objetivo fazer com que haja uma constante análise de riscos e uma interação com os clientes. Ele foi proposto por Boehm (*apud* YOURDON, 1995, p. 106) com o intuito de abranger as melhores características, tanto do ciclo de vida clássico quanto da prototipação. O modelo possui quatro atividades, que são destacadas a seguir (PRESSMAN, 1995):

Planejamento: determinação dos objetivos, alternativas e restrições.

Análise dos riscos: análise de alternativas e identificação/resolução dos riscos.

Engenharia: desenvolvimento do produto no “nível seguinte”.

Avaliação do cliente: avaliação dos resultados da engenharia.

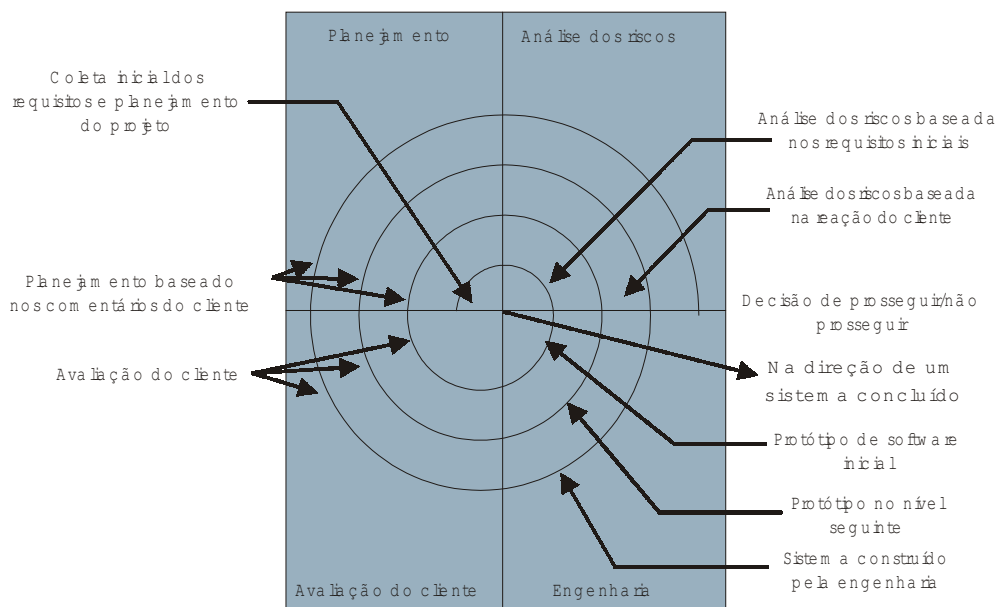


Figura 22 - Modelo de ciclo de vida espiral (PRESSMAN, 1995, YOURDON, 1995)

No início, é feita uma coleta de requisitos e planejamento. A análise de riscos é aplicada, baseada nos requisitos iniciais. Aí, avalia-se se é possível prosseguir ou não. Se a decisão de seguir é aceita, faz-se um protótipo do software para a primeira avaliação do cliente. Faz-se um planejamento com base nos comentários do cliente, e uma análise de riscos baseada nas reações dos clientes. Decide-se novamente se é viável a continuação do projeto e se caso a resposta for afirmativa faz-se um novo protótipo do software. A partir daí haverá ciclos (como mostrado na figura) até que haja um refinamento do modelo que ocasione um produto final elaborado. Nota-se que quanto maior for a dimensão radial, mais completo e bem elaborado será o software.

Entretanto, o modelo espiral apresenta alguns inconvenientes. Pode ser difícil convencer grandes clientes que a abordagem evolutiva é controlável. Além disso, o modelo é relativamente novo e não tem sido amplamente utilizado. Outro problema é que se um grande risco não for descoberto, ocorrerão problemas que podem ser de alta escala.

Para PRESSMAN (1995)

“O paradigma de modelo espiral para a engenharia de software atualmente é a abordagem mais realística para o desenvolvimento de sistemas e de software em grande escala. Ele usa uma abordagem evolucionária à engenharia de software, capacitando o desenvolvedor e o cliente a entender e reagir aos riscos em cada etapa evolutiva. O modelo espiral usa a prototipação como um mecanismo de redução dos riscos, mas, o que é mais importante, possibilita que o desenvolvedor aplique a abordagem de prototipação em qualquer etapa de evolução do produto. Ele mantém a abordagem de passos sistemáticos sugeridos pelo ciclo de vida clássico, mas incorpora-a numa estrutura iterativa que reflete mais realisticamente o mundo real”.

Uma questão é destacada no ciclo de vida espiral: a prototipação é abordada como um processo evolutivo de refinamento, sendo contrária ao processo de descarte do protótipo.

3.2.2.4 Modelo de ciclo de vida incremental

Barry Boehm (*apud* YOURDON, 1995), entre outros, sugeriu que o desenvolvimento de software poderia ser administrado numa série de “incrementos”, e dessa forma, poderia haver uma série de ciclos de vida em cascata, um para cada incremento. Este modelo também é conhecido como cascata moderna (YOURDON, 1995).

DeGrace e Stahl (*apud* YOURDON, 1995, p. 106) ilustram isto da maneira como é mostrado na figura na seqüência:

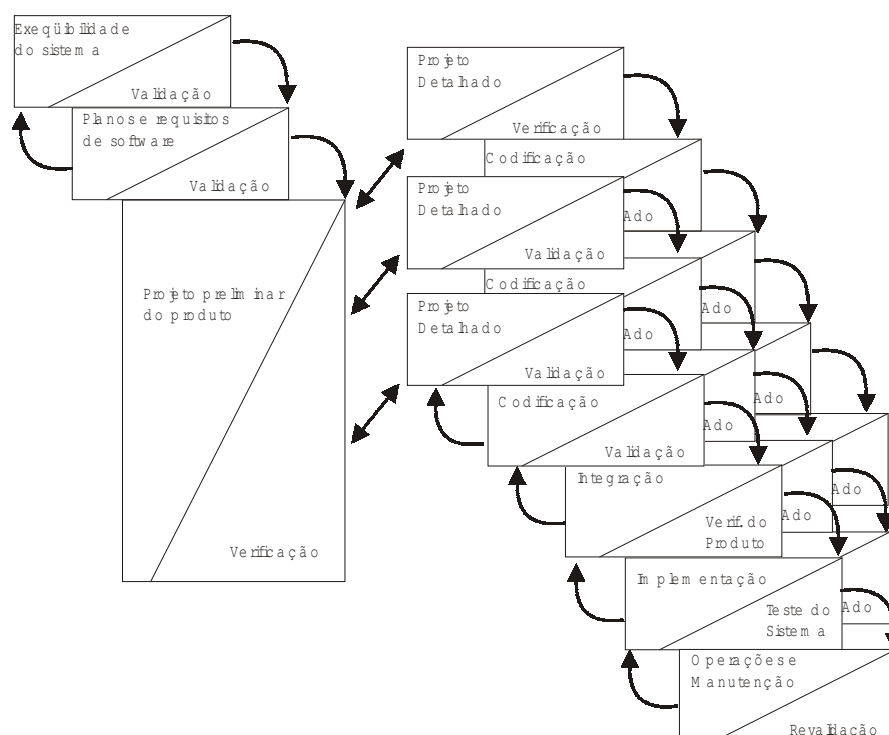


Figura - Ciclo de vida incremental (YOURDON, 1995, p. 106)

O modelo incremental é aplicável em desenvolvimentos que possuem requisitos particionáveis. Uma de suas características é que permite o aprendizado durante a execução do projeto. Partes do sistema são disponibilizadas para uso e testes em etapas precoces do desenvolvimento, ou seja, a cada incremento.

Neste modelo, o software evolutivo não é apresentado como protótipo.

3.2.2.5 Modelo espiral com círculo

Na mesma idéia de desenvolvimento incremental, o modelo de melhoramento iterativo ou espiral com círculos é apresentado (RECHTIN, 1997). Com a mesma filosofia do ciclo de desenvolvimento espiral, o modelo engloba a definição de estágios durante o processo evolutivo, tornando-o mais controlado e visível. Os círculos representam tais estágios.

Para um melhor entendimento da evolução dos produtos de software, o modelo espiral para círculos é ilustrado na sequência.

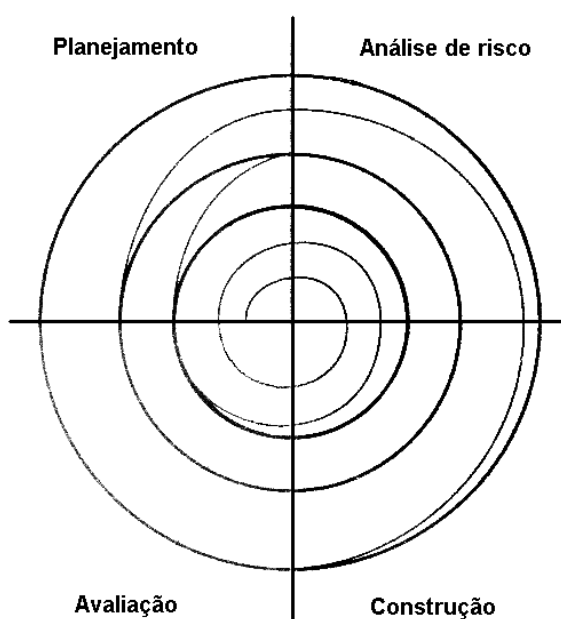


Figura 23 - Modelo espiral para círculo (RECHTIN, 1997)

O modelo representa principalmente a transição de estados definidos do produto (círculos) em sua linha de evolução (espiral).

3.2.2.6 Modelo de ciclo de vida ‘baseado em transformações’

Outra visão do moderno ciclo de vida em cascata é apresentada (YOURDON, 1995): Transformações Automatizadas de Modelos. Com o advento das ferramentas automatizadas vinculadas a geradores de código, começando a olhar o ciclo de vida em cascata a partir de uma nova perspectiva, como é sugerido pela figura abaixo:

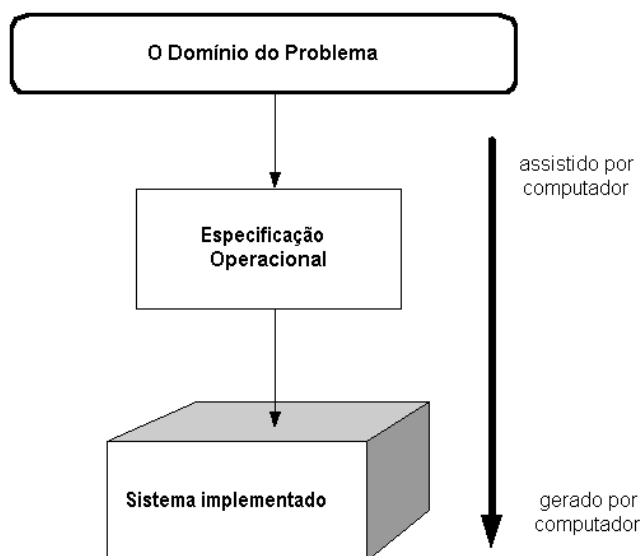


Figura 24 - Ciclo de vida baseado em transformações (YOURDON, 1995, p. 106)

Também visto como técnicas de quarta geração – 4GT (PRESSMAN, 1995), abrangem um conjunto de ferramentas (softwares) que auxiliam a confecção do código do programa na maneira mais fácil possível, aproximando-se da linguagem natural. Sua função é diminuir o tempo de geração do código, através de uma especificação detalhada do software.

Uma figura representando as técnicas de quarta geração pode apresentada:

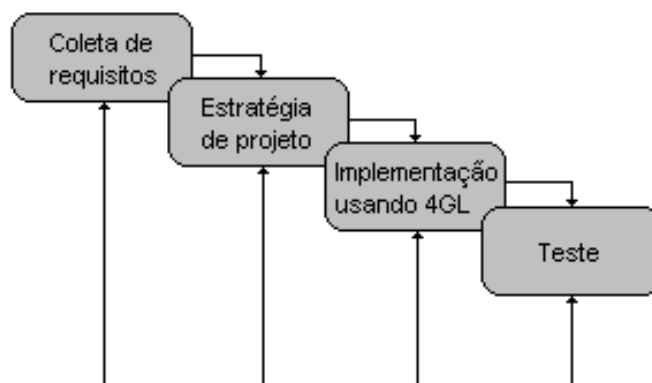


Figura 25 - Técnicas de quarta geração (PRESSMAN, 1995, p. 42).

Alguns problemas das técnicas de quarta geração são citadas:

- O uso das 4GT's é relativamente limitado a sistemas de informação comerciais e banco de dados;
- Há uma baixa manutenibilidade para sistemas de grande porte.

As vantagens dessa abordagem, que consultores como Carma McClure (apud YOURDON, 1995, p. 107) chamam de ciclo de vida baseado em transformações, são diversas:

- A manutenção pode ser executada a nível de especificação. Por gerar código mecanicamente baseado no modelo especificado, a manutenção a nível de especificação ou a nível de projeto é uma alternativa viável;
- Possibilita a verificação precoce de erros. Os requisitos e o projeto para o sistema são representados como modelos, podendo estar sujeitos a verificação de erros e a análise.
- Dá suporte ao rastreamento dos requisitos. Uma vez que os vários modelos são mantidos, e como cada modelo é derivado do anterior por meio de uma série de transformações, torna-se muito mais prático rastrear elementos dos requisitos do usuário através dos vários modelos e garantir que eles correspondem de maneira biunívoca aos elementos da codificação entregue;
- Dá suporte à reusabilidade de software. A série de transformações baseadas em modelos permite maiores oportunidades de se tirar proveito de bibliotecas existentes – não apenas bibliotecas de código, mas também de projetos, especificações e outros componentes do modelo;
- Encoraja uma especificação mais orientada para o problema. Uma vez que a tradução para o código de trabalho é um processo mecânico, o moderno ciclo de vida em cascata coloca cada vez mais ênfase em representar os requisitos do usuário de um modo “orientado para o problema” ou “ou orientado para a aplicação”.

3.2.2.7 Modelo V

O chamado modelo – V introduz uma aproximação de cima a baixo do *design* do software e uma aproximação de baixo para cima do teste à integração. BONFATI (1997) ilustra o modelo a seguir:

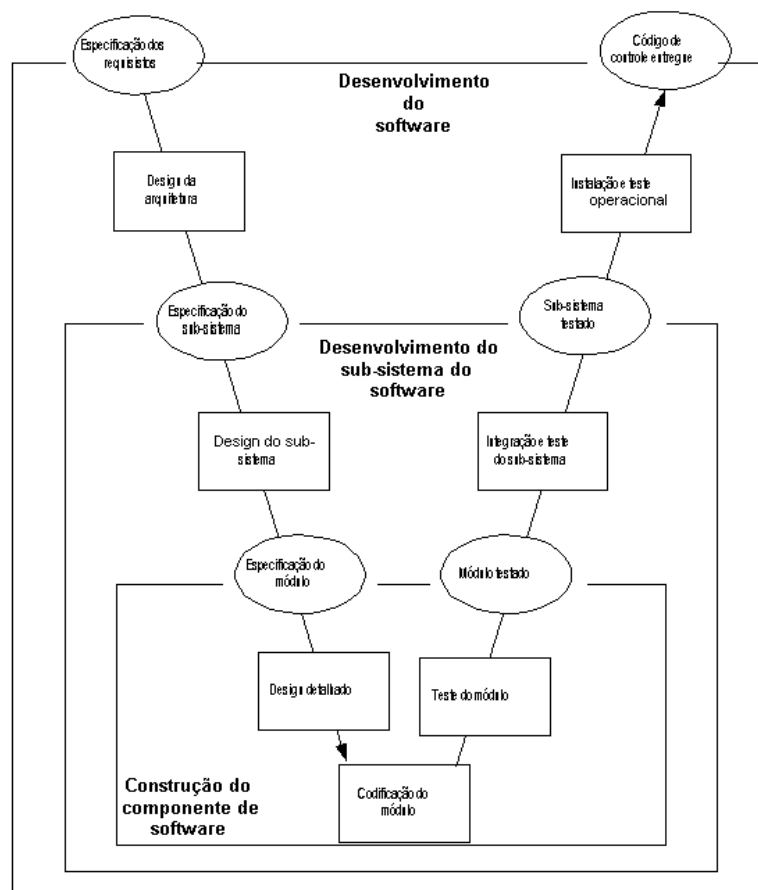


Figura 26 - Modelo V (BONFATI, 1997)

O eixo horizontal nos dá uma medida indicativa (esquerda para direita) do tempo gasto, enquanto o eixo vertical nos mostra (de cima para baixo) o incremento do nível de detalhes. Caixas correspondem às atividades, ovais representam a informação que elas gerenciam.

Segundo BONFATI (1997) “Os três grandes retângulos que estão sobrepostos no modelo – V indicam os três estágios fundamentais do processo de desenvolvimento que se vê, respectivamente, o sistema como um todo, os componentes (subsistemas) e os módulos elementares”.

Sistema como um todo: A caixa externa inclui o ciclo de desenvolvimento inteiro. No canto acima e à esquerda nos encontramos a especificação dos requisitos do código de controle de todo o sistema. A seguinte fase de design da arquitetura geral do sistema leva para a identificação dos subsistemas e para a especificação detalhada de seus requisitos. Simetricamente, o braço acima e à direita sai da disponibilidade dos subsistemas testados e, depois da atividade de teste operacional e de integração, vai para a entrega do código pronto para operar.

Subsistemas: Descendo com o aumento de detalhes nós encontramos, no braço esquerdo, as atividades de design de cada subsistema e sua decomposição em módulos enquanto, no braço direito, nós encontramos a atividade de integração dos módulos os testes finais dos subsistemas.

Módulos básicos: no nível mais baixo temos o design detalhado, codificação e atividades de testes formando os módulos de software mais simples. Nós podemos imaginar uma caixa para cada um dos passos: entrada é representada pelo módulo dos requisitos e a saída é dada pelo código, testado autonomamente.

O modelo – V de ciclo de desenvolvimento sugere a possibilidade de que um pacote de software poderia ser obtido por uma composição progressiva de módulos simples. Isto é exatamente o objetivo final da prática de engenharia de software. Deve ser corretamente observado que a possibilidade de compor módulos de software é subordinada à aplicação do procedimento correto nos seus design. Nós podemos dizer que os módulos de software devem ter um design para a reutilização, em ordem para obter, ao menos parcialmente, o código de controle do sistema com reutilização. (BONFATI, 1997)

3.2.2.8 Modelo X

Um modelo do ciclo de desenvolvimento e *design* que mostra de melhor maneira o processo de composição é o tão chamado modelo – X, proposto por R. Hodgson. BONFATI (1997) ilustra o modelo na figura a seguir:

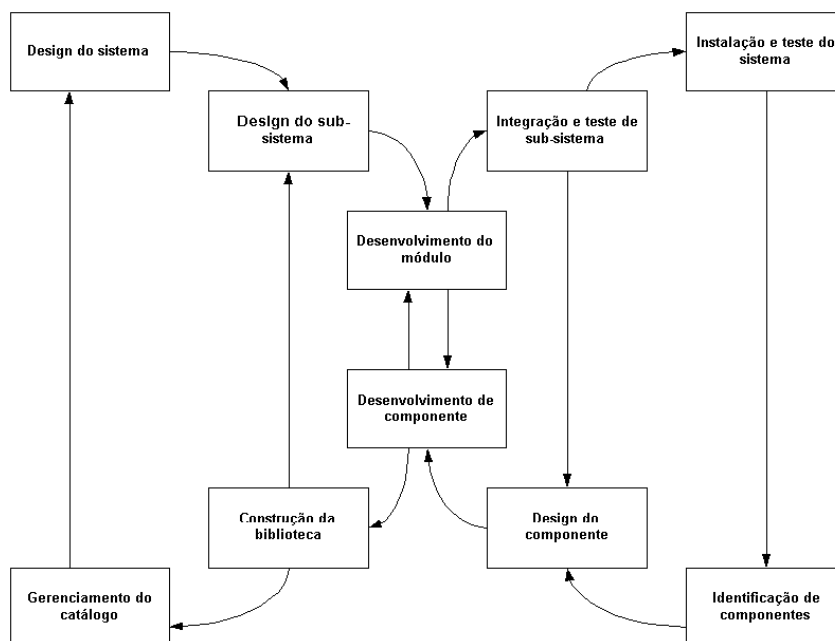


Figura 27 - Modelo X (BONFATI, 1997)

Segundo BONFATI (1997) “são identificados dois ciclos paralelos de atividades”:

- Uma atividade direta, visando obter um sistema de software novo ou modificado, possivelmente com a reutilização e adaptação de componentes de software da biblioteca.
- Uma atividade reversa, visando reconhecer componentes do sistema de software reusados e classificando-os em uma biblioteca para reutilização em outros projetos.

O ciclo de atividades acima corresponde, em algum senso, à típica e boa prática de desenvolvimento e *design* de software, em que se começa do passo de especificação explícita do sistema e alcança o teste de sistema pelas atividades de design, composição ou desenvolvimento, e integração. Na sua volta, o ciclo de atividades na parte baixa identifica possíveis componentes (novos ou resultantes da decomposição de sistemas que estão sendo trabalhados), planejá-los como módulos de software reusáveis e fazer a biblioteca para ser usada em projetos posteriores.

Em prática, as interações entre os dois ciclos são mais complexas do que se mostram. Elas são explicadas por BONFATI (1997) indo através da breve descrição das fases do modelo – X:

Identificação de componentes: Nós consideramos componentes ambos módulos de software básico e suas possíveis combinações para compor subsistemas. Componentes são identificados com uma análise de cima a baixo de sistemas

existenciais ou diretamente definidos por se considerar a unidade física que tipicamente constituem os sistemas controlados.

Design de componentes: Os componentes de software elementares e compostos identificados são desenhados (*designed*) para reutilização através da normatização de versões de módulos similares em um unificado, e possivelmente parametrizado.

Desenvolvimento de componente: Em princípio, componentes reusáveis elementares e compostos são compreendidos de um design normalizado da fase anterior. Entretanto, a flecha vinda da fase Module Development do ciclo superior indica a possibilidade de que módulos reusáveis podem diretamente resultar a forma de construção do controle de software com uma aproximação tradicional.

Construção da biblioteca: Coletar módulos reusáveis em uma biblioteca componente é a condição para seu emprego em novos projetos.

Gerenciamento de catálogo: A descrição dos componentes da biblioteca, assim como a representação de seus usos em vários projetos, e suas modificações (*customisations*), constituem um catálogo que tem muitas aplicações em potencial.

Design do sistema: O design de todo novo sistema é por último feito tomando vantagens de projetos anteriores através da informação do catálogo dos componentes.

Design do subsistema: Definição da arquitetura de um subsistema identificado, e a caracterização de seus módulos componentes, são agora feitos estando a par do conteúdo da biblioteca. A classificação de módulos reusáveis elementares e componentes se tornam extremamente importante assim que permite decidir se o módulo simples já existe, ou se pode ser obtido modificando-se outro ou se ainda deve ser desenvolvido do nada.

Desenvolvimento modular: Tendo uma biblioteca disponível significa que alguns destes módulos não são escritos mas simplesmente usados ou possivelmente obtidos de uma modificação no processo aplicada a módulos normalizados que já existem.

Integração e teste de subsistemas: Os módulos retirados da biblioteca, e aqueles desenvolvidos para o atual projeto, são finalmente integrados para tornar real os subsistemas. Integração pode implicar desenvolvimento da interface de software para conectar os módulos, e resulta na definição dos módulos de maior complexidade.

Integração e teste de sistema: A última fase do ciclo de cima corresponde à integração dos subsistemas em um sistema inteiro, e ao teste do resultado.

Fazendo a re-engenharia do processo de desenvolvimento com a adoção do modelo –X promete grandes benefícios, mas é um impacto dramático em hábitos consolidados de designers e programadores. Resistência à mudança é inevitável, e somente a disponibilidade de ferramentas de desenvolvimento efetivas (pacotes CASE, simuladores, etc.) ajuda a superar os obstáculos (BONFATI, 1997).

3.2.2.9 *Rational Unified Process* - RUP

O *Rational Unified Process* (RUP) é um processo em engenharia de software desenvolvido pela Rational Software Corporation, cujas principais características são um desenvolvimento iterativo e incremental, orientado a objetos, com foco na criação de uma arquitetura robusta, análise de risco e utilização de casos de uso para o desenvolvimento. É um processo de construção de sistemas de software feito em pequenos passos, é apresentado como um modelo mais detalhado (KRUCHTEN, 1996).

O RUP foi desenvolvido para ser aplicável a uma grande classe de projetos diferentes e pode ser considerado como um *framework* genérico para processos de desenvolvimento. Ele deve ser configurado para ser usado eficientemente. A configuração pode ser feita para empresas (para definir o processo padrão de desenvolvimento da empresa) ou mesmo para projetos específicos e normalmente envolve remoção e/ou modificação de atividades do *framework* (ALCÂNTARA, 2001).

As principais vantagens desta proposta são:

- Redução de riscos devido ao feedback prematuro;
- Maior flexibilidade para acomodar alterações de novos requisitos;
- Melhoria na qualidade de software.

O processo pode ser aproximado por duas diferentes e integradas perspectivas, a gerencial e a técnica.

A perspectiva gerencial aborda os aspectos humanos, financeiros, estratégicos e comerciais. Estabelece a divisão do ciclo de desenvolvimento em quatro fases, que indicam a evolução do projeto:

Concepção: Estabelecimento do negócio para o sistema a ser desenvolvido. Tem como objetivo principal decidir o avanço para a fase de Elaboração.

Elaboração: Tem como objetivo principal a análise de domínio do problema. Estabelece de uma base arquitetural e a avaliação de riscos.

Construção: Desenvolvimento incremental de um produto de software completo e pronto para a transição para a comunidade usuária.

Transição: Colocação do software disponível aos usuários.

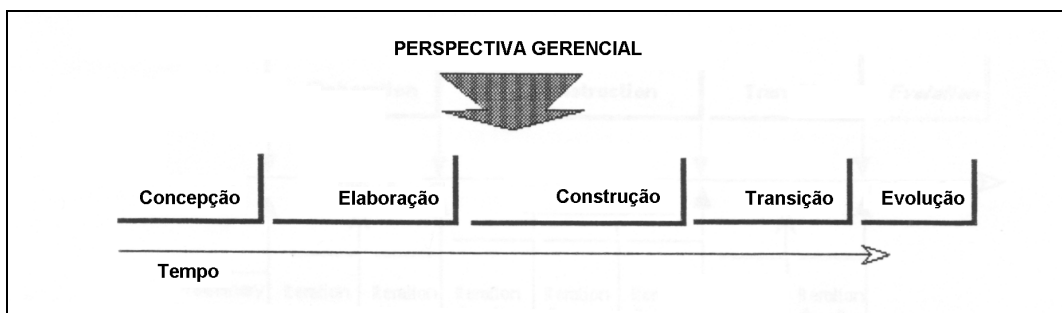


Figura 28 - Ciclo de desenvolvimento sob a perspectiva gerencial (KRUCHTEN, 1996)

O progresso e melhoramento de um produto desenvolvido é denominado Evolução e é realizado através da repetição das fases apresentadas, estabelecendo as gerações do produto. Para evolução dos produtos, o processo de desenvolvimento é aplicado recursivamente, iniciando na fase de concepção de um novo ciclo.

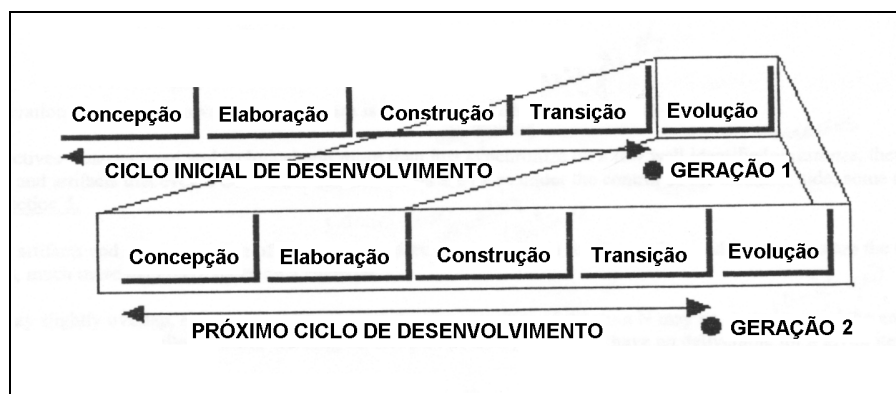


Figura 29 – Evolução (KRUCHTEN, 1996)

A perspectiva técnica estabelece a visão de sucessivas iterações através das quais o software é desenvolvido. Cada iteração resulta na liberação de produtos do desenvolvimento (subconjunto do produto final), conforme o estado de evolução do ciclo de desenvolvimento.

Alguns discriminantes determinam o número e tamanho das iterações:

- Contexto do negócio (contrato com cliente, especulativo para mercado, interno);

- Tamanho do esforço definido por métrica;
- Grau de inovação relativo a organização (maturidade nos processos, recursos, montagem e treinamento de equipes, ferramentas);
- Tipo da aplicação (funcionalidade x performance).

Nas iterações são realizadas as atividades de planejamento, análise, projeto, implementação e testes.

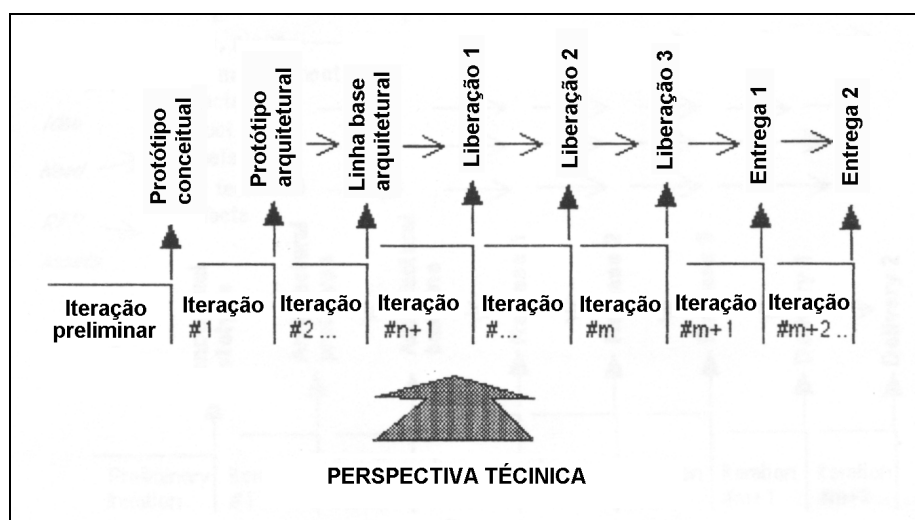


Figura 30 - Iterações de desenvolvimento sob a perspectiva técnica (KRUCHTEN, 1996)

A perspectiva gerencial e a perspectiva técnica são reconciliadas através da sincronização do fim de fases com fim de iterações (isto significa cada fase é quebrada em uma ou mais iterações). Todas as fases são finalizadas com um *milestone* que verifica se os objetivos da fase foram alcançados (ALCÂNTARA, 2001).

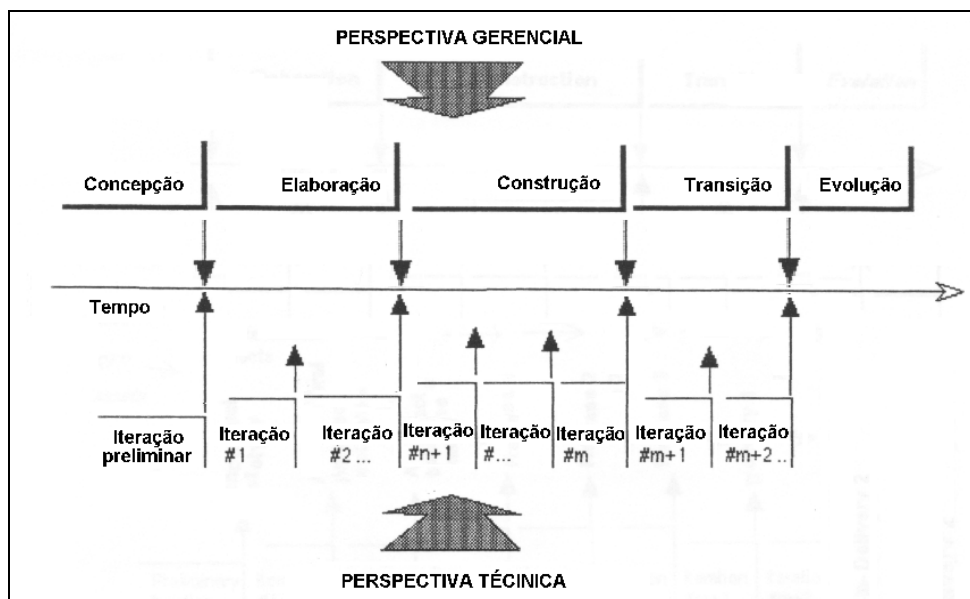


Figura 31 - Sincronização das perspectivas (KRUCHTEN, 1996)

As fases e iterações estabelecidas no processo de desenvolvimento possuem critérios de entrada e saída, com produtos e artefatos (planos e documentação) associados, conforme apresentado a seguir.

Quadro 1 - Critérios de entrada e saída (KRUCHTEN, 1996)

Fase	Critérios de entrada	Critérios de saída
Concepção	<ul style="list-style-type: none"> - Uma visão inicial; - Um sistema legado; - Uma requisição por proposta; - Uma geração de produtos anterior e uma lista de melhorias; - Algumas heranças e potencialidades (software, experiências, financeira); - Um protótipo conceitual ou maquete. 	<ul style="list-style-type: none"> - Um caso inicial de negócio (formulação clara da visão de produto, núcleo de requisitos, critério de sucesso, cota inicial de riscos, estimativa de recursos para a fase de elaboração); - Um modelo inicial (10 a 20%) de análise de domínio ; - Um protótipo arquitetural inicial.
Elaboração	<ul style="list-style-type: none"> - Critérios de saída da fase de Concepção; - Planos aprovados e recursos alocados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Um plano detalhado de desenvolvimento de software (avaliação de riscos, plano de gerenciamento, plano de equipe, plano de fases com número e conteúdo de iterações, plano de iterações, ambiente de desenvolvimento e ferramentas necessários, plano de testes); - Uma visão de linha base, e um

		conjunto de critérios de avaliação para o produto final; - Critérios de avaliação objetivos e mensuráveis para iterações da fase de construção; - Um modelo de análise de domínio (80% completo); - Uma descrição arquitetural do software; - Uma linha base de arquitetura executável.
Construção (para cada iteração)	- Critérios de saída da iteração anterior (capacidades adicionais a serem desenvolvidas, riscos a serem reduzidos, defeitos a serem consertados).	- Produtos e artefatos da construção atualizados (descrições de liberações, casos de testes e resultados, plano de iterações, critérios de avaliação objetivos e mensuráveis); - Plano de finalização (empacotamento, preço, relação de saída, suporte, treinamento, estratégia de transição, produção); - Documentação do usuário.
Transição	- Produtos e artefatos do desenvolvimento.	- Documentos atualizados; - Inventário das conquistas para a organização.

Quadro 2 - Artefatos (KRUCHTEN, 1996)

Tipo	Artefatos
Gerencial (orientam e monitoram o projeto, estimam riscos, ajustam recursos, dão visibilidade ao cliente e investidores)	- Política organizacional; - Visão do produto; - Estudo do negócio; - Plano de desenvolvimento (iterações) ; - Critérios de avaliação; - Descrição da liberação; - Finalização; - Verificação de status.
Técnico (dependente do tipo de projeto)	- Manual do usuário; - Documentação do projeto (código fonte documentado, modelos); - Arquitetura (classes, processos, interfaces críticas e razões das decisões chaves).
Requisitos	- Principais restrições;

(evoluem nos ciclos)	<ul style="list-style-type: none"> - Requisitos chave do usuário; - Requisitos detalhados.
----------------------	--

O processo não é dirigido pela documentação, que deve ser magra, limitada ao que traz valor real ao projeto do ponto de vista técnico ou gerencial. Devem estar acessíveis, identificados e com algum histórico preservado. Os documentos apresentados podem ser mapeados nos critérios de entrada e saída.

As atividades do processo de desenvolvimento não estão confinadas a nenhuma fase. Estão sobrepostas com grau variado em cada fase e iteração, com revisões dos artefatos produzidos. A sobreposição das atividades é ilustrada.

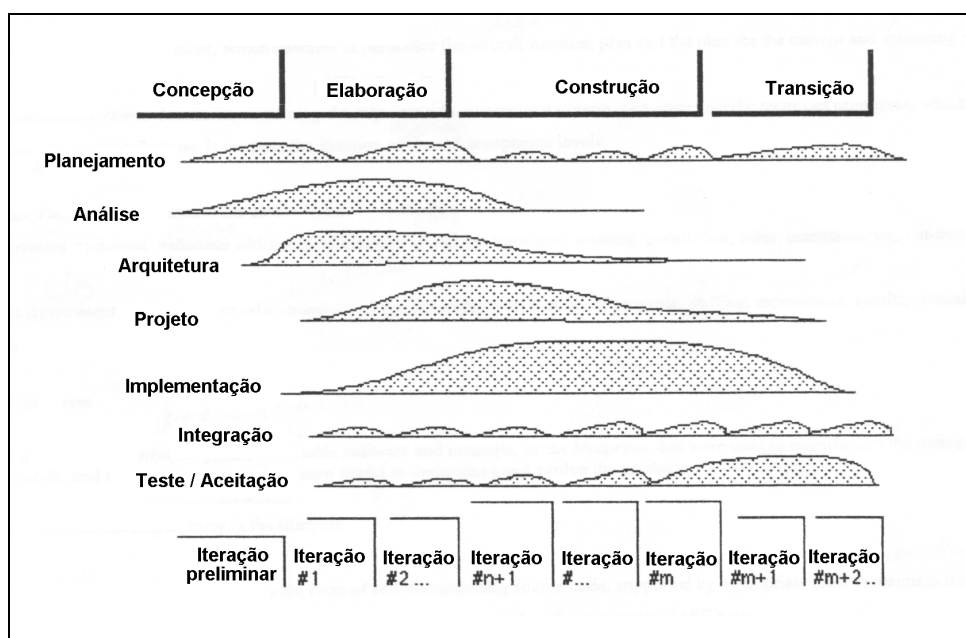


Figura 32 – Sobreposições (KRUCHTEN, 1996)

Cada fase pode comportar várias iterações, e cada iteração por sua vez, está organizada em *workflows*, que descrevem o que deve ser feito em termos de atividades, responsáveis e artefatos. O RUP fornece modelos (*templates*) para cada artefato e *guidelines* para a execução de suas atividades.

O RUP possui nove *workflows*, seis de engenharia de software e três de suporte. De acordo com ALCÂNTARA (2001) os *workflows* de engenharia são descritos sucintamente a seguir.

Modelagem do negócio – envolve o entendimento da estrutura e dinâmica da organização cliente, garantindo que clientes, usuários e desenvolvedores tenham a mesma visão da organização para a qual será feito o desenvolvimento.

Requisitos – envolve a definição dos requisitos do sistema e de como gerenciar escopo e mudanças de requisitos.

Análise e projeto – envolve a tradução dos requisitos numa especificação que descreve como implementar o sistema. A UML - *Unified Modeling Language* é usada para modelar o sistema.

Implementação – envolve o desenvolvimento de código: classes, objetos, etc., teste de unidades e integração de subsistemas.

Teste – envolve a verificação do sistema como um todo, com testes de integração e conformidade com os requisitos especificados.

Distribuição – envolve o empacotamento, distribuição, instalação e treinamento para os usuários, assim como o planejamento e condução de beta testes.

Os workflows de suporte compreendem atividades necessárias para a execução dos workflows de engenharia. São eles:

Gerência de projeto – envolve o gerenciamento de riscos, planejamento e acompanhamento do projeto.

Gerência de configuração e mudanças – envolve o gerenciamento dos artefatos gerados durante o desenvolvimento.

Configuração do ambiente – envolve a organização do ambiente de trabalho para a equipe do projeto e a configuração do RUP para o projeto.

3.3 Considerações Gerais

O amplo entendimento do produto de software e de seu processo de desenvolvimento também é base fundamental para a metodologia proposta nesta pesquisa.

Os conceitos, características e aplicações do software, geram exigências de uma abordagem diferenciada, onde as peculiaridades do produto que o tornam diferente das demais coisas que o ser humano constrói, bem como sua aplicação em áreas específicas do conhecimento, exigem da empresa uma tecnologia apurada.

As características peculiares do produto de software e a diversidade de abordagens do processo de desenvolvimento implicam na necessidade de um alto grau de flexibilidade da metodologia para aplicação da mesma.

A adoção de um ciclo de vida para o desenvolvimento de software, que contemple estas características peculiares do produto de software, estabelece um caminho a ser percorrido, porém não implica em uma pré-formatação do processo de desenvolvimento.

Para a metodologia proposta, a adoção do modelo do RUP - *Rational Unified Process* é direcionada por refletir uma estrutura bastante natural ao desenvolvimento de software, onde a abordagem iterativa e incremental pode ser flexibilizada para aderência a qualquer estrutura de ciclo de vida existente. A implantação pode ser estabelecida conforme a maturidade da organização e direcionada pelos indicadores de desempenho também definidos na metodologia proposta.

4 GESTÃO DE PROJETOS

A abordagem da gestão de projetos é apresentada como um mecanismo de conduta da organização para alcance de seus objetivos de negócio. No competitivo ambiente empresarial da atualidade, com necessidades de rapidez e flexibilidade perante as demandas do mercado, o gerenciamento de projetos permite focar prioridades, monitorar desempenhos, superar dificuldades e adaptar-se a mudanças (BRUCE, 2000).

Um ponto inicial importante a ser tratado na abordagem de projetos é o próprio termo "projeto" (VALERIANO, 1998).

Na origem da palavra, projeto está associado a intenção, desígnio, idéia de fazer algo no futuro, delineamento, esboço. Evoluindo das intenções para a ação, o termo projeto passa a designar o conjunto de esforços que visam a realização do intento, esboço ou desígnio, ou seja, abrange a fase de execução do que foi delineado. Nesta concepção, o projeto compreende tarefas interligadas, meios destinados a sua execução, e toda a organização necessária.

Em uma segunda interpretação, projeto está associado a palavra *design*, compreendendo apenas a parte criativa e cerebral, ou seja, o desenho da criação desprovido da parte gerencial e material.

Na abordagem da gestão de projetos, um projeto é um empreendimento temporário com o objetivo de criar um produto ou serviço único. Temporário significa que cada projeto tem um começo e um fim bem definidos. Único significa que o produto ou serviço produzido é de alguma forma diferente de todos os outros produtos ou serviços semelhantes. (PMBOK, 1996)

Durante a existência do projeto, diversas ações gerenciais são necessárias para que os objetivos sejam atingidos. A gerência de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas na condução de um projeto (VALERIANO, 1998, PMBOK, 1996, BRUCE, 2000). Essas ações abrangem diversas áreas de conhecimento, que devem ser aplicadas com o rigor necessário ao projeto.

As áreas de conhecimento da gerência de projetos são descritas através da divisão em nove processos diferentes (PMBOK, 1996):

Gerência da integração do projeto: deve assegurar que os diversos elementos do projeto estejam coordenados e interajam de maneira satisfatória.

Gerência do escopo do projeto: deve assegurar que todo o trabalho requerido seja contemplado, ou seja, os dados de entrada ou especificações sejam atendidas. Preocupa-se também com a não extrapolação dos requerimentos.

Gerência do tempo do projeto: deve assegurar que o projeto termine dentro do prazo. Não apenas no prazo final, mas nos prazos intermediários também, principalmente nos que afetam diretamente o cliente.

Gerência do custo do projeto: deve assegurar que o projeto seja concluído com o custo dentro do orçamento previsto. Não apenas de forma global, mas de maneira a fechar com o fluxo de caixa, para os casos de pagamento parcelado, por exemplo.

Gerência da qualidade do projeto: deve assegurar que o resultado final do projeto, produto e/ou serviço, esteja de acordo com os requisitos de qualidade especificados, tais como normas, recomendações e faixas de aceitação solicitadas

Gerência dos recursos humanos do projeto: deve assegurar que as pessoas envolvidas no projeto sejam adequadamente utilizadas, incluindo-se capacitação e alocação.

Gerência das comunicações do projeto: deve assegurar que toda informação necessária ao projeto seja capturada, armazenada e distribuída de maneira satisfatória.

Gerência dos riscos do projeto: deve assegurar que os riscos do projeto sejam mapeados e acompanhados de maneira a serem minimizados.

Gerência das aquisições do projeto: deve assegurar que as aquisições de produtos e/ou serviços, externos a organização que participa do projeto, sejam adequadas.

O projeto e a gerência do projeto estão inseridos em um ambiente bem mais amplo que o próprio projeto. Isso quer dizer que as fronteiras do projeto não são completamente fechadas, ocorrendo influências de elementos não especificamente envolvidos no projeto. Assim devemos estar conhecendo o contexto em que o projeto e sua gerência estão inseridos se objetivarmos o sucesso na conclusão.

Como cada projeto é único, é conveniente dividi-lo em fases, minimizando assim o grau de incerteza e propiciando um melhor controle gerencial. Cada fase do projeto é caracterizada pela conclusão de um ou mais produtos da fase. Aqui o conceito de produto (ou sub-produto para não confundir com o produto final do projeto) é o resultado de um trabalho, tangível e verificável.

Normalmente as fases são divididas em várias atividades, que determinam claramente o que e quem fará para que o resultado da fase seja atingido. O conjunto das fases de um projeto é conhecido como o ciclo de vida do projeto (VALERIANO, 1998, PMBOK, 1996), que geralmente define:

- Quais são as fases do projeto;
- Que trabalho técnico deve ser realizado em cada fase;
- Quem deve estar envolvido em cada fase.

A figura a seguir mostra graficamente um exemplo genérico de ciclo de vida, demonstrando as fases e a inter-relação entre o tempo e o custo do projeto.

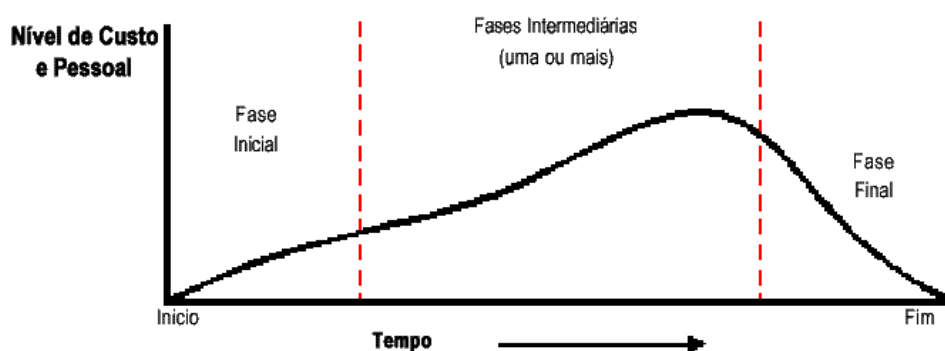


Figura 33 – Exemplo genérico de ciclo de vida (PMBOK, 1996, p. 12)

O ciclo de vida do projeto também deve determinar os procedimentos de transição do resultado do projeto, o produto, para o ambiente de operação.

4.1 Partes Envolvidas no Projeto

O projeto deve conhecer as partes, indivíduos ou organizações, que são afetados ou afetam o projeto, direta ou indiretamente. Normalmente tem-se as seguintes partes envolvidas no projeto (PMBOK, 1996):

- Gerente do projeto: responsável pela gerência do projeto;

- Cliente: parte que fará uso do produto gerado pelo projeto;
- Organização executora: empresa responsável pela execução do projeto, onde estão alocados os recursos humanos do projeto;
- Patrocinador: responsável pela provisão dos recursos financeiros para o projeto.

As partes envolvidas possuem objetivos diferentes no projeto. O mais correto é que essas divergências sejam direcionadas para uma solução que favoreça o cliente. Entretanto as expectativas das demais partes não devem ser ignoradas. Cabe ao gerente do projeto equilibrar as decisões de maneira a manter todos os participantes satisfeitos com o projeto.

4.2 Influências da Organização

Os projetos transcorrem associados a organizações maiores que o próprio projeto, a não ser no caso de uma empresa com um único projeto e que deixará de existir após a conclusão do projeto. A gerência do projeto deve conhecer a estrutura onde o projeto transcorre. A seguir são descritos algumas características dessas organizações que, de alguma forma, afetam o projeto.

4.2.1 Tipos de organizações

A estrutura da organização onde o projeto é conduzido tem grande influência no andamento do projeto. Existem basicamente três tipos de organização, conforme apresentado a seguir.

Não orientada a projeto: funcionam mais voltadas a processos e são compostas por departamentos, setores, gerências, etc. São os modelos mais conhecidos de estrutura.

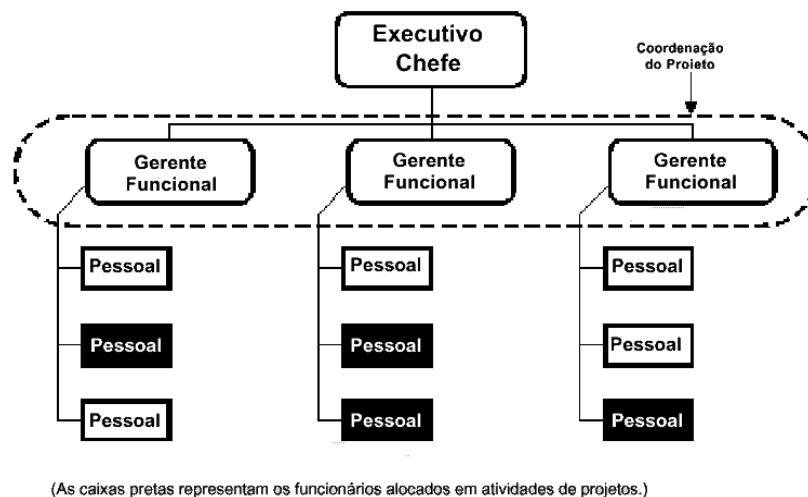


Figura 34 – Organização não orientada a projeto (PMBOK, 1996, p. 19)

Orientada a projeto: funcionam no modelo de gestão de projeto, onde todos os tipos de ações estão associadas a um projeto;

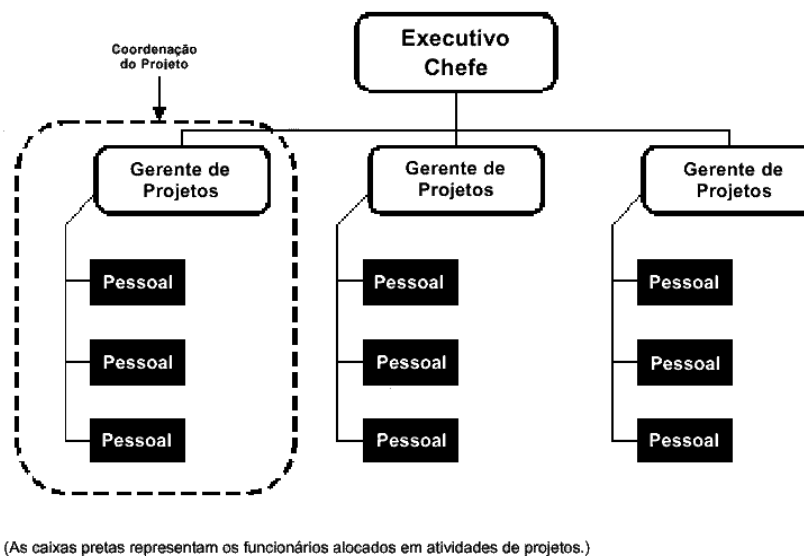


Figura 35 - Organização orientada a projeto (PMBOK, 1996, p. 19)

Composta: são estruturas matriciais, formadas pelas duas estruturas anteriores. Apresenta a maior complexidade e é a mais comum em empresas de desenvolvimento de software de pequeno e médio porte.

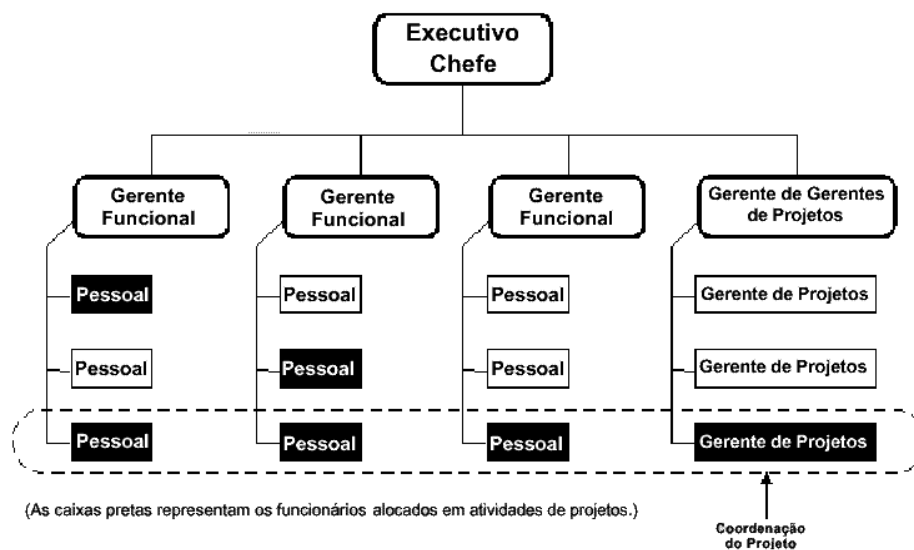


Figura 36 – Organização composta (PMBOK, 1996, p. 21)

4.2.2 Estilo e cultura da organização

Toda organização possui crenças e valores, admitidas (documentadas) ou não. O conjunto de crenças, valores, procedimentos, etc, formam a cultura da empresa. Essa cultura é própria e única para cada organização.

4.2.3 Habilidades da administração geral

A administração geral refere-se ao diversos processos continuados (não confundir como os processos da gerência de projetos) que existem, ou deveriam existir nas organizações. Em geral são:

- Financeiro, comercial, pesquisa e desenvolvimento, fabricação e distribuição;
- Planejamento estratégico, tático e operacional;
- Estrutura organizacional e administração de pessoal;
- Gerência de pessoal, através de motivação, delegação, supervisão, desenvolvimento de equipes, gerência de conflito.

As habilidades da gerência de projetos devem abranger os tópicos acima citados. Algumas dessas habilidades são descritas a seguir. Em alguns tipos de projeto algumas habilidades são mais importantes que em outros projetos.

4.2.3.1 Liderança

Embora nos referimos ao responsável pelo projeto como gerente do projeto, essa pessoa deve ter as características de líder, além de exercer as funções de gerente. Como algumas vezes o termo gerência e liderança gera confusão, convém deixar claro que a gerência é focada em produzir resultados e que liderança é um pouco mais abrangente, envolvendo:

- Estabelecer direção: desenvolver ao mesmo tempo uma visão de futuro e as estratégias de mudanças para atingir essa visão;
- Alinhar pessoas: comunicar essa visão, através de palavras e ações, às pessoas cuja cooperação é necessária para atingir essa visão;
- Motivação e inspiração: ajudar as pessoas a adquirem energia para superar resistências a mudanças que podem ser de caráter político, burocrático e relacionado a recursos.

As características de liderança são imprescindíveis ao gerente de projeto. No entanto outros membros da equipe de projeto podem e/ou devem apresentar essa característica como no caso da liderança técnica.

4.2.3.2 Comunicação

Uma das habilidades mais desejadas e talvez a menos obtida em todas as organizações. A comunicação tem diversas dimensões:

- Oral e escrita, falada e ouvida;
- Interna (dentro do projeto) e externa (ao cliente, ao público, etc);
- Formal (relatórios, etc) e informal (conversas diretas);
- Vertical (para cima e para baixo na organização e horizontal (entre pares).

Dada a complexidade do tema, esse é visto como um processo específico da gerência de projetos.

4.2.3.3 Negociação

Negociar significa discutir com outros com o objetivo de se chegar a um acordo. As negociações típicas em projetos estão relacionadas aos seguintes tópicos:

- Objetivo de escopo, custo e cronograma;

- Mudanças de escopo, custo e cronograma;
- Termos e condições contratuais;
- Recursos.

4.2.3.4 Solução de problemas

Envolve dois aspectos, a definição do problema e a tomada de decisão, ou seja, qual a solução a ser adotada para o problema. A definição do problema requer a identificação e separação de sintoma e causa. A tentativa de solucionar o problema baseada no conhecimento dos sintomas, sem a identificação da causa normalmente não é bem sucedida.

A tomada de decisão consiste na análise do problema para a definição da melhor solução. Um fator importante na tomada de decisão é o tempo, pois uma decisão considerada certa pode não ser a melhor se for tomada muito cedo ou muito tarde.

4.2.3.5 Influência na organização

A habilidade de conseguir que as coisas sejam feitas, independentemente da organização é obtida através do profundo conhecimento da estrutura formal e informal da organização. Essa habilidade está relacionada a política e ao poder. Deve-se tomar cuidado para não convergir para luta de poder que invariavelmente levará a uma completa improdutividade.

4.2.4 Influências sócio-econômicas

A gerência de projeto deve estar atenta nas tendências sócio-econômicas pois uma pequena alteração sócio-econômica, pode-se traduzir, usualmente com uma defasagem de tempo, numa verdadeira revolução no projeto. É claro que os fatores sócio-econômicos são inúmeros e dependem de cada tipo de projeto, mas algumas categorias principais são facilmente identificadas:

- Regulamentos e padrões: atendimento a normas nacionais ou internacionais;
- Internacionalização: diferenças de fuso horário, diferenças de moedas, políticas alfandegárias;

- Influências culturais: o resultado do projeto será utilizado em uma comunidade cuja cultura (costumes, crenças, atitudes) não pode ser menosprezada.

4.3 Considerações gerais

O enfoque de projetos é fundamentado como uma premissa necessária para a condução do desenvolvimento de software na organização. O processo evolutivo do software normalmente implica em atividades de manutenção com poucos limites definidos, sem clareza de contexto, prazos, objetivos, etc. Sob o enfoque de projetos, podemos estabelecer empreendimentos temporários, com objetivo único, quebrando o ciclo sem fim do desenvolvimento de software.

Na metodologia proposta por esta pesquisa, o enfoque de projetos é prioritário e básico para sustentação da estrutura do ciclo de vida, sendo guiado por estágios bem definidos do produto de software representado por gerações estáveis do produto. A passagem de um estágio para outro do desenvolvimento do produto é enfocada como um projeto.

5 ESTRATÉGIA EMPRESARIAL

Orientando o comportamento das organizações no mercado, o planejamento estratégico empresarial é apresentado como uma ferramenta para definir caminhos, maneiras e ações para se alcançar os objetivos organizacionais (ANSOFF & McDONNELL, 1984, OLIVEIRA, 1991). É um padrão ou um plano que integra de uma forma coesa os objetivos, as políticas e as ações de uma organização (QUINN, 1988, MINTZBERG & QUINN, 2001).

A estratégia é conceituada por KAPLAN (1997, p. 38) da seguinte maneira:

"a escolha dos segmentos de mercado e clientes que as unidades de negócio pretendem servir, identificando os processos críticos nos quais a unidade deve atingir excelência para concretizar suas propostas de valor aos clientes dos segmentos-alvo, e selecionando as capacidades individuais e organizacionais necessárias para atingir os objetivos internos, dos clientes e financeiro".

Dez escolas de pensamento figuram as distintas abordagens da formação da estratégia (MINTZBERG, 2000). Representam processos distintos de formação da estratégia ou mesmo partes diferentes do mesmo processo. A fundamentação básica de cada escola é apresentada na sequência:

- (1) Escola de concepção: propõe um modelo de criação estratégica cujo objetivo é adaptar as capacidades internas das organizações às oportunidades exteriores (expectativas do mercado).
- (2) Escola de planejamento: segue a formação da estratégia através de processo formal, com procedimentos, técnicas e análises formais e quantitativas, orientadas por especialistas (estrategistas).
- (3) Escola de posicionamento: concentrando-se na importância das próprias estratégias e não só no seu processo de formulação, dá um forte impulso ao aprofundamento da investigação (análise de conjunturas), orientada por analistas, para a seleção de posições estratégicas de mercado.

- (4) Escola empreendedora: centraliza o processo de criação estratégica no líder e incentiva alguns processos mentais, como a intuição, a sabedoria, a experiência e a visão futura, dominados pela procura de oportunidades.
- (5) Escola cognitiva: parte do desenvolvimento mental do estrategista na forma de conceitos, mapas e esquemas que formatam a interação de entradas e saídas sistêmicas como interpretações a serem decodificadas.
- (6) Escola de aprendizagem: a natureza complexa do mercado exige que a criação estratégica assuma um caráter de aprendizagem constante, surgindo como padrões inspirados no passado e posteriormente como planos para o futuro.
- (7) Escola de poder: caracteriza a concepção da estratégia como um processo de exercício de influência, de enfoque na utilização do poder e da política para negociar as estratégias mais favoráveis.
- (8) Escola cultural: concentra-se no interesse comum e na integração das crenças partilhadas na organização, tornando a formação da estratégia como um processo social enraizado na cultura.
- (9) Escola ambiental: é reativa, no qual a iniciativa parte do meio ambiente externo, sendo uma das três forças do processo estratégico, juntamente com a liderança e a organização.
- (10) Escola de configuração: tem duas perspectivas, uma descrevendo os estados da organização e do seu contexto, a outra descrevendo o processo de concepção da estratégia, onde a chave da gestão estratégica é manter a capacidade de adaptação à mudança.

Algumas dimensões da estratégia competitiva, uma combinação dos fins (metas) que a empresa busca e dos meios (políticas) para o alcance dos fins, captam as possíveis diferenças entre as opções estratégicas a serem adotadas por uma organização (PORTER, 1986, p. 131): especialização, identificação de marcas, política de canal, seleção de canal, qualidade do produto, liderança tecnológica, integração vertical, posição de custos, atendimento, política de preço, alavancagem, relacionamento com a matriz, e relacionamento com os governos do país de origem e anfitriões.

PORTER, (1986, p. 131) explica que

“cada uma destas dimensões estratégicas pode ser descrita para uma empresa em diferentes níveis de detalhes, e outras dimensões podem ser acrescentadas para refinar a análise; o ponto importante é que estas dimensões forneçam um quadro global da posição da empresa.”

Independente das origens de formação e posicionamento, para efetivamente se raciocinar em termos de estratégias, as seguintes questões necessitam ser consideradas (MCGEE & PRUSAK, 1994):

- As estratégias precisam ser definidas com a identificação e criação de uma convergência entre as oportunidades existentes no mercado e as capacidades organizacionais;
- As organizações devem garantir que possuam capacidades e habilidades necessárias para compreender e executar as estratégias definidas;
- A definição e a execução das estratégias devem ser integradas de forma efetiva.

5.1 Plano Estratégico e Plano de Negócios

O planejamento estratégico pode ser descrito como uma atividade gerencial que possibilita os executivos estabelecerem um rumo para a organização, buscando um certo nível de otimização no relacionamento entre empresa e ambiente (OLIVEIRA, 1991). Neste sentido, o planejamento estratégico empresarial torna-se um processo dinâmico e interativo (MINTZBERG & QUINN, 2001), retratando a definição de um futuro desejado para organização (ACKOFF, 1970, ACKOFF, 1974).

As aplicações estáticas das estratégias empresariais e dos planejamentos de negócios organizacionais vêm sofrendo críticas a muito tempo, carecendo de um processo mais dinâmico, mais criativo, mais integrado e de um aprendizado constante com foco na competitividade (QUINN, 1978; MINTZBERG, 1987; HAMEL & PRAHALAD, 1995; EVANS & WURSTER, 1997; MINTZBERG & QUINN, 2001).

Quanto a sua formalidade o planejamento estratégico pode ser intuitivo e formal. O planejamento intuitivo normalmente não utiliza técnicas ou metodologias para elaboração, é individual, pessoal, não escrito, envolvendo experiência, astúcia e tino comercial. O planejamento formal é metodológico, grupal, explícito, envolvendo pesquisas, raciocínio, documentação e controle. O planejamento formal deve prevalecer, evitando problemas organizacionais devido ao caráter pessoal e não documental do planejamento intuitivo.

O processo de planejamento estratégico parte tradicionalmente de uma visão externa da empresa, identificando mercados e clientes, para uma visão interna de empresa, identificando processos críticos para atingir a excelência para concretizar propostas de valor aos clientes dos segmentos-alvo (PORTER, 1986, KAPLAN, 1997). Outro caminho para o

processo de planejamento estratégico é iniciar na visão interna, definindo competências e capacidades críticas dentro da organização, passando depois para a perspectiva do cliente, onde serão selecionados os segmentos do mercado para atuação (PRAHALAD, 1990, KAPLAN, 1997). Sem o objetivo de estabelecer etapas ou algum tipo de formatação, a figura a seguir ilustra as duas direções distintas de abordagem planejamento estratégico.

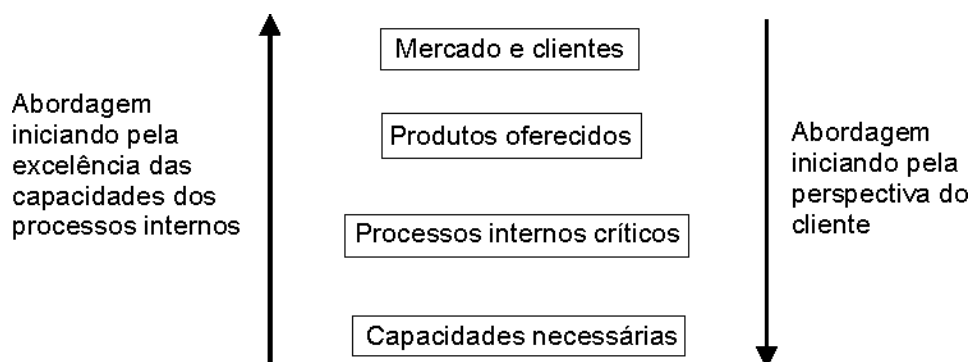


Figura 37 - Direções da abordagem estratégica

O resultado do planejamento estratégico é o plano estratégico. OLIVEIRA (1991, p. 22) diz que "o processo de planejamento é muito mais importante que seu produto final". Para elaborar um competente planejamento estratégico empresarial na organização é necessário sua formalização por uma metodologia que relate um processo dinâmico, interativo, flexível e inteligente (REZENDE, 2002). A metodologia de desenvolvimento do planejamento estratégico deve ser adaptada para cada projeto e para cada empresa (REZENDE & ABREU, 2000).

De forma macro, o plano estratégico deve contemplar o seguinte (REZENDE, 2002):

- dados empresariais;
- visão e valores dos gestores da empresa;
- análise externa e interna da organização;
- macro-planejamento empresarial.

O macro-planejamento empresarial é desmembrado em:

- negócio da empresa (relatando sua principal atividade, se novo, mantido ou redefinido);
- missão da empresa (destacando seu motivo central ou sua função principal, focada no negócio, se nova ou mesma meta);

- estratégia empresarial (relatando as grandes ações ou caminhos adotados para melhor interagir, usufruir e gerar vantagens no ambiente interno e externo);
- objetivos empresariais (descrevendo alvos ou pontos qualificados e quantificados, com prazo de realização, que se pretende atingir);
- políticas empresariais (descrevendo as grandes orientações que servirão como base de sustentação para decisões, de caráter geral);
- objetivos e táticas departamentais (descrevendo os objetivos das unidades departamentais relacionadas com as funções empresariais);
- planos de ações operacionais (descrevendo o detalhamento das funções empresariais por meio de planos derivativos para atendimento dos objetivos empresariais e departamentais).

Com um enfoque mais restrito e direcionado da estratégia empresarial, o plano de negócios também é um artefato resultante de atividades de planejamento estratégico. Tem como objetivo principal a apresentação da empresa a diferentes públicos. Sem uma estrutura de apresentação formatada, o plano de negócios tem suas informações dependentes do público alvo objetivado. Uma breve estrutura é apresentada para o plano de negócios (PAVANI, 1997):

- resumo executivo (apresentando de forma breve o histórico da empresa, visão/missão, descrição geral, análise estratégica, plano de marketing e plano financeiro);
- visão (descrevendo a perspectiva de futuro do setor de atuação) e missão (papel da empresa na visão);
- descrição geral da empresa (histórico, descrição legal, equipe/corpo funcional, competências e habilidades disponíveis, parcerias e alianças estratégicas, estrutura de suporte externa – consultorias e assessorias);
- análise estratégica (objetivo da empresa, perfil dos empresários e funcionários, plano de metas, plano executivo, oportunidades e ameaças, pontos fortes e fracos, impacto dos projetos e ações – limite e caracterização);
- plano de marketing (apresentando a visão dos produtos, logísticas, preços e promoção/publicidade associadas);
- plano financeiro (projeções de lucro líquido, projeções de balanço em função das operações e de fontes e uso, fluxo de caixa e análise de sensibilidade – cenários e impactos).

Reforça-se a visão de que o plano estratégico, bem como o plano de negócios, não apresentam uma estrutura formal pré-definida ou formatada. Deve ser adaptada para cada empresa conforme o melhor atendimento das necessidades identificadas, não estando separada dos demais instrumentos administrativos da organização (REZENDE & ABREU, 2000, PAVANI, 1997, OLIVEIRA, 1991)

5.2 As Estratégias Baseadas em Competências Essenciais

As empresas que adotam estratégias baseadas em competências essenciais podem iniciar o processo de planejamento estratégico identificando essas competências e capacidades dentro da perspectiva dos processos internos da organização, passando depois para as perspectivas do cliente ou pela excelência das capacidades dos processos internos (KAPLAN, 1997).

Na abordagem das competências essenciais das organizações de PRAHALAD & HAMEL (1990, p. 82) definem que "competências essenciais são os aprendizados coletivos da organização, especialmente em como coordenar diversas ferramentas de produção e integrar múltiplas correntes tecnológicas".

A identificação e estruturação das competências essenciais de uma organização pode ser apresentada conforme a seguir:

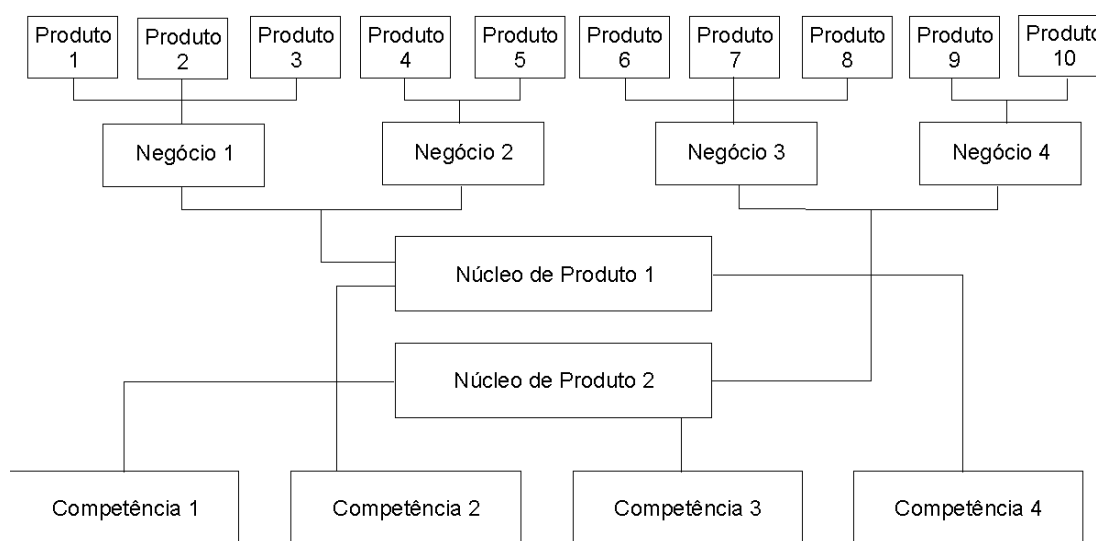


Figura 38 - Competências essenciais da organização (PRAHALAD, 1990, p. 82)

As competências essenciais sustentam os núcleos de produtos da empresa, que formam as unidades de negócios, que estabelecem os produtos no mercado. A estruturação e interligação de todos os elementos fica associada à estratégia organizacional para o mercado.

5.3 Controle das Estratégias

Na execução do planejamento estratégico empresarial, medir o desempenho da organização em toda sua amplitude através de um sistema de gestão estratégica é uma questão de sobrevivência. Se torna necessário a sistematização da implementação e da obtenção de *feedback* (realimentação) sobre a estratégia estabelecida (KAPLAN, 1997).

A execução das estratégias de uma organização segue um desdobramento por todos os níveis e funções empresariais. Neste desdobramento, objetivos de longo prazo e de curto prazo estabelecem dinâmicas distintas, uma lenta e outra rápida, respectivamente.

A palavra estratégia fica vinculada a objetivos macros, ações mais globais, de maior tempo e maior amplitude, sendo decomposta em diversas táticas, palavra associada a metas e objetivos mais específicos, com ações menores, direcionadas, de menor tempo e menor amplitude, a fim de atender às respectivas estratégias (CHIAVENATO, 1993). Na prática empresarial, estratégia e tática se complementam (MINTZBERG & QUINN, 2001). Na execução das estratégias e táticas, com dinâmica de escopo ainda mais reduzida, planos de ações são colocados em prática sob um enfoque operacional.

5.4 Considerações Gerais

A abordagem da estratégia empresarial e a estrutura de competências essenciais também implicam em premissas fundamentais para a metodologia de gestão objetivada nesta pesquisa. A primeira define as referências para o caminho a ser percorrido pela empresa e a segunda um direcionamento para a organização empresarial.

A formatação de um plano estratégico empresarial possibilita o direcionamento da organização para seus objetivos de negócio e encaminha os desdobramentos necessários, estabelecendo a guia mestra para atuação no mercado.

A definição da estrutura de competências essenciais implica na abordagem da competência específica da respectiva área de aplicação onde a empresa atua, na competência em desenvolvimento de software e na competência de operacionalização da empresa. Estas

competências são identificadas como presentes nas empresas de software onde produtos são desenvolvidos para ramos específicos da atividade econômica necessitando de conhecimento da área de aplicação e do conhecimento técnico para a elaboração do produto de software.

6 INDICADORES DE DESEMPENHO

O desenvolvimento tecnológico acelerado e as crescentes mudanças dos perfis de mercado da nova economia obrigam as organizações a estar constantemente procurando implantar novas soluções, conhecendo sua posição e buscando a excelência (MACEDO-SOARES, 1999). Torna-se necessário a utilização de um instrumento gerencial para evidenciar o sucesso ou o fracasso das ações tomadas, traduzindo o desempenho da organização (KATO, 2000).

O desempenho das organizações pode ser conceituado como a capacidade da empresa em atingir seus objetivos estratégicos através da implementação de estratégias adotadas dentro de seu processo de planejamento (FISCHMANN, 2000).

Retratando a medição do desempenho organizacional, o mecanismo de indicadores de desempenho organizacional tem sido desenvolvido em diversas abordagens. Os indicadores são grupos de ferramentas que podem ser definidos como funções que permitem a obtenção de informações sobre as medidas relacionadas a um produto, um processo, um sistema ou uma grandeza ao longo do tempo nas organizações (MACEDO-SOARES, 1999).

Takashina & Flores (*apud* FISCHMANN, 2000, p. 4) afirmam que ‘indicadores são essenciais ao planejamento e controle dos processos das organizações, possibilitando o estabelecimento de metas e o seu desdobramento porque os resultados são fundamentais para a análise crítica dos desempenhos, para a tomada de decisão e para o novo ciclo de planejamento’.

Os indicadores de desempenho são aplicados de diferentes maneiras nas organizações. Devem estar relacionados com as estratégias de negócio, variar de acordo com as características da organização e com o tempo, apresentar simplicidade e facilidade para uso, fornecer rápido retorno (*feedback*) de informações, e promover o aprimoramento dos processos ao invés de serem meros monitores (MARCCCELLI, 2000, p. 32).

Inicialmente com um enfoque fortemente direcionado para indicadores financeiros (HERZOG, 2001, MACEDO-SOARES, 1999, FISCHMANN, 2000, KAPLAN, 1997), os

indicadores de desempenho organizacional evoluíram para uma conotação mais ampla, buscando instrumentos de indicação do comportamento da empresa sob os mais variados ângulos. Propiciam aos administradores a capacidade de determinar se as atividades programadas estão ocorrendo de fato (MARCELLI, 2000), na direção do atendimento dos objetivos da empresa, refletindo custos, tempo e qualidade e as variações na competitividade (FISCHMANN, 2000).

6.1 Balanced Scorecard

Um sistema de medidas de desempenho que alcançou destaque em função da obsolescência dos tradicionais indicadores de desempenho foi o *Balanced Scorecard* - cartão equilibrado de marcação de pontos (SILVA NETO, 2000), apresentado pelos americanos Robert Kaplan e David Norton, professores da Harvard Business School (HERZOG, 2001). O seguinte histórico está associado a esta proposta de Kaplan e Norton (KAPLAN, 1997):

- Observando que os métodos apoiados nos indicadores contábeis e financeiros estavam obsoletos e que geravam prejuízo na capacidade da empresa em criar valor econômico para o futuro, foi identificada a necessidade de criação de sistema equilibrado de medição para atender a objetivos de curto e longo prazo das organizações, com medidas financeiras e não financeiras, indicadores de tendência e ocorrências, perspectiva interna e externa de desempenho. O artigo "*Measuring Performance in the Organization of the Future*", publicado em 1990, retrata esta visão;
- Com a visão de que indicadores para comunicar novas estratégias e alinhar as empresas a elas facilitariam a tradução e implementação de estratégias, uma ampliação das perspectivas dos indicadores foi proposta no artigo "*The Balances Scorecard - Measures that Drive Performance*", publicado em 1992;
- A importância da escolha de medidas (indicadores) baseadas no sucesso estratégico foi fortalecida no artigo: "*Putting the Balanced Scorecard to Work*", publicado em 1993;
- O gerenciamento da estratégia através da utilização de indicadores em importantes processos gerenciais foi o enfoque do artigo "*Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System*", publicado em 1996, onde foi consolidada a proposta de indicadores.

O *Balanced Scorecard* é uma ferramenta que traduz a missão e a estratégia das empresas num conjunto abrangente e consistente de medidas de desempenho que serve de base para um sistema de medição e gestão estratégica. A filosofia do *Balanced Scorecard* é adotada para (KAPLAN, 1997, p. 9):

- esclarecer e traduzir a visão e a estratégia;
- comunicar e associar objetivos e medidas estratégicas;
- planejar, estabelecer metas e alinhar iniciativas estratégicas;
- melhorar o *feedback* e o aprendizado estratégico.

O termo *balanced* – equilibrado, refere-se ao fato que a abordagem é sustentada através de um conjunto harmônico de medidas que contrabalança forças de natureza externa e forças de natureza interna da organização (SILVA NETO, 2000). Quatro perspectivas são contempladas: financeira (dos acionistas), dos clientes, dos processos internos, e do aprendizado e crescimento (KAPLAN, 1997).

Os indicadores não são apenas um conjunto de fatores críticos ou fatores-chave de sucesso. KAPLAN (197, p. 30) explica que “as diversas medidas devem compor uma série articulada de objetivos e medidas coerentes que se reforcem mutuamente”. A idéia é que o *Balanced Scorecard* deve se comportar como um mecanismo de simulação da empresa e não apenas como um sinalizador. Deve conter um conjunto complexo de relações de causa e efeito (hipóteses) entre variáveis críticas que permeiam todas as quatro perspectivas propostas. Envolve indicadores de fatos (medidas) e de tendências (vetores de desempenho) que descrevem a trajetória da estratégia definida, para realimentação através de ciclos de *feedback*.

A montagem do *Balanced Scorecard* parte da tradução da estratégia da empresa em objetivos estratégicos específicos, estabelecendo metas para a perspectiva financeira e para a perspectiva dos clientes. Aqui deve ser priorizada a receita, o crescimento de mercado, a lucratividade e a geração de fluxo de caixa, bem como a clareza quanto a segmentos de clientes e mercados de atuação. Posteriormente deve-se identificar os objetivos e medidas para os processos internos da organização, buscando o enfoque de questões relacionadas ao alcance de um desempenho superior para clientes e acionistas. Finalmente a perspectiva do aprendizado e crescimento deve ser estabelecida para a produção de melhorias e inovações para os processo internos de negócios. Reflete os investimentos que erguem os resultados futuros (KAPLAN, 1997, SILVA NETO, 2000).

Um requerimento é a utilização de um número restrito de medidas em cada uma das perspectivas, exigindo um maior foco na visão estratégica. Para cada perspectiva são

elaborados dois conjuntos de indicadores: as medidas de resultados e os vetores de desempenho. As medidas de resultado, também referidas como estado, ocorrência, essenciais ou genéricas, tem por finalidade avaliar e acompanhar o estado atual, os resultados apresentados. A identificação das medidas de resultado é originada do questionamento sobre como a empresa alcançou seus objetivos estratégicos na referida perspectiva. Os vetores de desempenho, medidas de tendência ou medidas estratégicas, têm por finalidade descrever e acompanhar aqueles vetores considerados responsáveis pela performance futura de cada perspectiva. (SILVA NETO, 2000)

6.2 Perspectiva Financeira

Os objetivos financeiros servem de foco com para os objetivos e medidas das outras perspectivas do *Balanced Scorecard*. Qualquer medida relacionada deve fazer parte de uma cadeia de relações de causa e efeito que culminam com a melhoria de desempenho financeiro. O estágio de maturidade da empresa em seu ciclo de vida resulta em diferenças consideráveis nos objetivos financeiros das organizações (KAPLAN, 1997).

As empresas em crescimento, que se encontram nos estágios iniciais de seu ciclo de vida, possivelmente necessitem comprometer recursos consideráveis para o crescimento. Nesta fase podem até operar com fluxo de caixa negativo e baixas taxas de retorno do capital investido. Os objetivos financeiros globais para empresas em fase de crescimento devem estar associados em percentuais de crescimento da receita e de aumento de vendas para determinados mercados, grupos de clientes e regiões.

Para empresas em fase de sustentação, a lucratividade mapeia os objetivos financeiros. Tem um enfoque principal na maximização da receita gerada pelo capital investido. A idéia principal é a busca de valor econômico agregado pelo capital investido.

Já na fase da colheita no ciclo de vida da empresa, os objetivos financeiros estão voltados a maximização do fluxo de caixa em benefício da empresa. Nesta fase se objetiva colher os investimentos feitos nas fases anteriores, não contemplando mais investimentos significativos.

Ainda sob a perspectiva financeira, KAPLAN (1997, p. 53) diz que “a gestão financeira eficaz deve abordar tanto o lucro quanto o risco”. Os objetivos associados ao crescimento, lucratividade e fluxo de caixa enfatizam os melhores retornos sobre o

investimento e as empresas devem equilibrar a perspectiva financeira com objetivos voltados também a dimensão de riscos da estratégia. Os seguintes temas são sugeridos:

- Crescimento e *mix* da receita;
- Redução de custos e melhoria de produtividade;
- Utilização dos ativos e estratégia de investimentos.

6.3 Perspectiva dos Clientes

A perspectiva dos clientes no *Balanced Scorecard* deve a princípio identificar os segmentos e mercados alvo nos quais a empresa pretende competir (SILVA NETO, 2000), e traduzir a missão e a estratégia da empresa em objetivos específicos para estes segmentos focalizados, podendo ser comunicados a toda organização (KAPLAN, 1997). O segredo para o desenvolvimento de objetivos e medidas na perspectiva dos clientes está na identificação de propostas de valor dirigidas aos segmentos escolhidos para atuação.

Apesar de ser um ponto com algumas controvérsias, a perspectiva dos clientes conduz a uma seleção dos tipos de clientes que a empresa atenderá, refletindo na definição do que fazer e também do que não fazer na estratégia organizacional. Esta escolha ocorre em função da preocupação de que a generalização dos segmentos de atuação implica no risco de não gerar valor destacado a nenhuma parte (KAPLAN, 1997).

Algumas medidas são generalizadas para todos os tipos de empresas (KAPLAN, 1997, p. 72):

Participação de mercado: reflete a proporção de negócios num determinado mercado (em termos de clientes, valores gastos ou volume unário vendido)

Captação de clientes: Mede, em termos absolutos ou relativos, a intensidade com que uma unidade de negócios atrai ou conquista novos clientes ou novos negócios.

Retenção de clientes: controla em termos absolutos ou relativos, a intensidade com que uma unidade de negócios retém ou mantém relacionamentos contínuos com seus clientes.

Satisfação dos clientes: Mede o nível de satisfação dos clientes de acordo com critérios específicos de desempenho dentro da proposta de valor.

Lucratividade dos clientes: mede o lucro líquido de cliente ou segmentos, depois de deduzidas as despesas específicas necessárias para sustentar esses clientes.

Um pouco mais além do que as medidas essenciais apresentadas, a medição da proposta de valor também é apresentada como um indicador da perspectiva dos clientes. KAPLAN (1997, p. 77) define que “as propostas de valor apresentadas aos clientes são os atributos que os fornecedores oferecem, através de seus produtos e serviços, para gerar fidelidade e satisfação em segmentos-alvo”. Os atributos podem ser divididos nas seguintes categorias: atributos dos produtos e serviços (funcionalidade, preço e qualidade), relacionamento com os clientes (entrega, tempo de resposta e conforto), e imagem e reputação (fatores intangíveis que atraem o cliente).

6.4 Perspectiva dos Processos Internos da Empresa

Nesta perspectiva, são enfocados os processos mais críticos para a satisfação das expectativas dos clientes e acionistas. É recomendada a definição de uma cadeia de valor completa dos processos internos, com início no processo de inovação, passando pelo processo de operações e finalizando nos serviços pós-venda (KAPLAN, 1997).

No processo de inovação as empresas identificam e cultivam novos mercados, novos clientes e as necessidades emergentes e latentes dos clientes atuais. Projetam e desenvolvem novos produtos e serviços para atingir estes novos segmentos.

O processo de operações enfatiza a entrega eficiente, regular e pontual dos produtos e serviços oferecidos aos clientes. As operações tendem a ser repetitivas, abrangendo processos de recebimento e processamento de pedidos e os processos de suprimento, produção e entrega. Medidas genéricas de tempo, qualidade e custos operacionais podem ser definidas. Medidas adicionais em relação as características diferenciadoras de seus produtos e serviços também devem ser incorporadas ao *Balanced Scorecard*.

Serviço pós-venda inclui garantia e conserto, correção de defeitos e devoluções, e faturamento e cobrança. Podem ser avaliados através dos mesmos parâmetros genéricos de tempo, qualidade e custo, e também por indicadores específicos dos processos internos da empresa.

6.5 Perspectiva do Aprendizado e Crescimento

A perspectiva do aprendizado e crescimento no *Balanced Scorecard* objetiva oferecer a infra-estrutura que possibilita o alcance dos objetivos das outras três perspectivas

(KAPLAN, 1997). Tem como tema central o estado dos recursos humanos com o capital intelectual e os meios que a organização oferece para a plena atuação de seus colaboradores (SILVA NETO, 2000).

Três categorias são reveladas como principais para esta perspectiva:

- Capacidades dos funcionários;
- Capacidades dos sistemas de informação;
- Motivação, *empowerment* e alinhamento

As capacidades dos funcionários estão relacionadas com a necessidade de mobilização de mentes e capacidades criativas no sentido de alcançar os objetivos organizacionais. Podem ser verificadas medidas de satisfação dos funcionários, retenção, produtividade, e reciclagem.

Para que o desempenho tenha eficácia no mundo de hoje, são necessárias excelentes informações sobre clientes, processos internos e as conseqüências financeiras das decisões. Os sistemas de informações devem fornecer *feedback* rápido, oportuno e preciso sobre a organização. Um indicador de cobertura de funções estratégicas pode ser definido para avaliar a disponibilidade atual das informações relativas as necessidades previstas.

A contribuição para o sucesso organizacional ainda deve ser motivada para decidir e agir em benefício da empresa. Várias maneiras podem ser utilizadas para medir este aspecto, sendo citadas as medidas relacionadas as sugestões realizadas para melhoria, alinhamento entre os objetivos individuais e os organizacionais e desempenho de equipe.

Uma ausência de medidas explícitas sobre esta perspectiva ainda é presente no *Balanced Scorecard*. O uso de relatórios é sugerido por Michael Beer (KAPLAN, 1997, p. 151) como alternativa quando não existirem indicadores definidos. Mesmo não tendo o efeito que a medição, o texto é um referencial que atende muitos objetivos de um sistema formal de indicadores, servindo de base tangível para atribuição de responsabilidades, revisões, *feedeback* e aprendizado (KAPLAN, 1997).

6.6 Considerações Gerais

Nesta área de revisão bibliográfica é apresentado o suporte para estabelecimento dos mecanismos de realimentação da metodologia de gestão objetivada. A conotação mais ampla estabelecida pelas perspectivas do *Balanced Scorecard* visa suportar um melhor direcionamento para implementação de ações corretivas e preventivas na organização.

O ponto de partida recai sobre a perspectiva financeira, onde os desvios do desenvolvimento de software em relação ao planejamento refletem investimentos sem alcançar os objetivos planejados.

Sob a perspectiva dos clientes, o estabelecimento de um diagnóstico estratégico e a disponibilização de infra-estrutura e recursos adequados traduz a capacidade da empresas e sua respectiva confiabilidade para o atendimento das necessidades dos clientes.

Na ótica dos processos internos, a implantação de atividades de planejamento e de controle apurado das estratégias de desenvolvimento de software são a base para sustentação da metodologia proposta.

A perspectiva do aprendizado e crescimento traduz objetivos de desenvolvimento de habilidades gerenciais, de desenvolvimento de software e do conhecimento específico necessário ao desenvolvimento de software.

Na verificação dos objetivos estratégicos, um conjunto de medidas é definido para realimentação dos planos estabelecidos. Buscam descrever a trajetória de execução da estratégia de modo a possibilitar uma análise posterior para direcionamento de ações corretivas e preventivas.

7 PROPOSTA DA METODOLOGIA DE GESTÃO

Sob um tema relacionado com a exigência de mecanismos de gestão empresarial para participação no mercado de software, e mais especificamente, enfocando o problema de se melhorar o desempenho das organizações de software em fase de formação e crescimento, uma metodologia de gestão é proposta com o suporte da revisão bibliográfica anteriormente apresentada.

Uma abordagem em forma de premissas é estabelecida como orientação na resposta ao problema de pesquisa. A seguinte afirmação é escolhida como principal resposta ao problema proposto:

- O desempenho das organizações de software em fase de formação e crescimento pode ser melhorado através do estabelecimento de uma metodologia de gestão realimentada, enraizada na definição da estratégia empresarial e em seus desdobramentos, na manutenção da competência em desenvolvimento de software sob a ótica da engenharia, na gestão de projetos, e nos indicadores de desempenho para o direcionamento de ações corretivas e preventivas no alcance dos objetivos de negócio.

Adicional a resposta ao problema, as seguintes premissas complementares são apresentadas:

- O enfoque de competências essenciais (PRAHALAD, 1990) contempla a definição de estruturas organizacionais adequadas as características das empresas de base tecnológica (SEBRAE-SP, 2001) em fase de formação e crescimento atuantes no segmento vertical de software (FRICK, 1996);
- A formatação de um plano estratégico empresarial (OLIVEIRA, 1991) possibilita o direcionamento da organização para seus objetivos de negócio e encaminha os desdobramentos necessários;
- A adoção de um ciclo de vida para o desenvolvimento de software (SWEBOK, 2001), que contemple as características peculiares do produto de software, estabelece um caminho a ser percorrido;

- O foco de projetos (PMBOK, 1996) para o desenvolvimento de software permite uma melhor definição de estágios evolutivos (RECHTIN, 1997) com escopo e início/fim do ciclo de desenvolvimento, bem como de seu controle;
- Uma estrutura e uma sistemática de retroalimentação por indicadores de desempenho (KAPLAN, 1997) permite a implantação de ações corretivas e preventivas em todos os níveis da organização.

7.1 Descrição da Metodologia

A metodologia parte do fato que a atividade de desenvolvimento de software representa grande parte do potencial competitivo dessas empresas, agregando alto valor aos produtos, processo e serviços. Neste contexto é proposto o estabelecimento de uma estrutura de *core competence* (PRAHALAD, 1990) em desenvolvimento de software, suportada por mecanismos de realimentação, como base fundamental para o atendimento das estratégias competitivas para o mercado.

A metodologia segue uma abordagem *top-down*, iniciando no planejamento estratégico empresarial, no qual são definidas as competências da organização e seus núcleos de produtos. Para cada núcleo de produto estabelecido é elaborado um plano de negócio que direciona a atuação no mercado, sendo consistido através de propostas de negócios para fornecimento de produtos. As propostas concretizadas compõem os negócios da empresa, efetivados através de projetos para o desenvolvimento e fornecimento dos produtos. A realimentação é feita através da extração de indicadores de desempenho de cada projeto estabelecido, e posteriormente, na composição dos indicadores de projeto associados a seus respectivos núcleos de produto, e ainda, na composição dos indicadores dos núcleos de produtos para a realimentação da estratégia empresarial.

A figura a seguir ilustra a metodologia de gestão proposta.

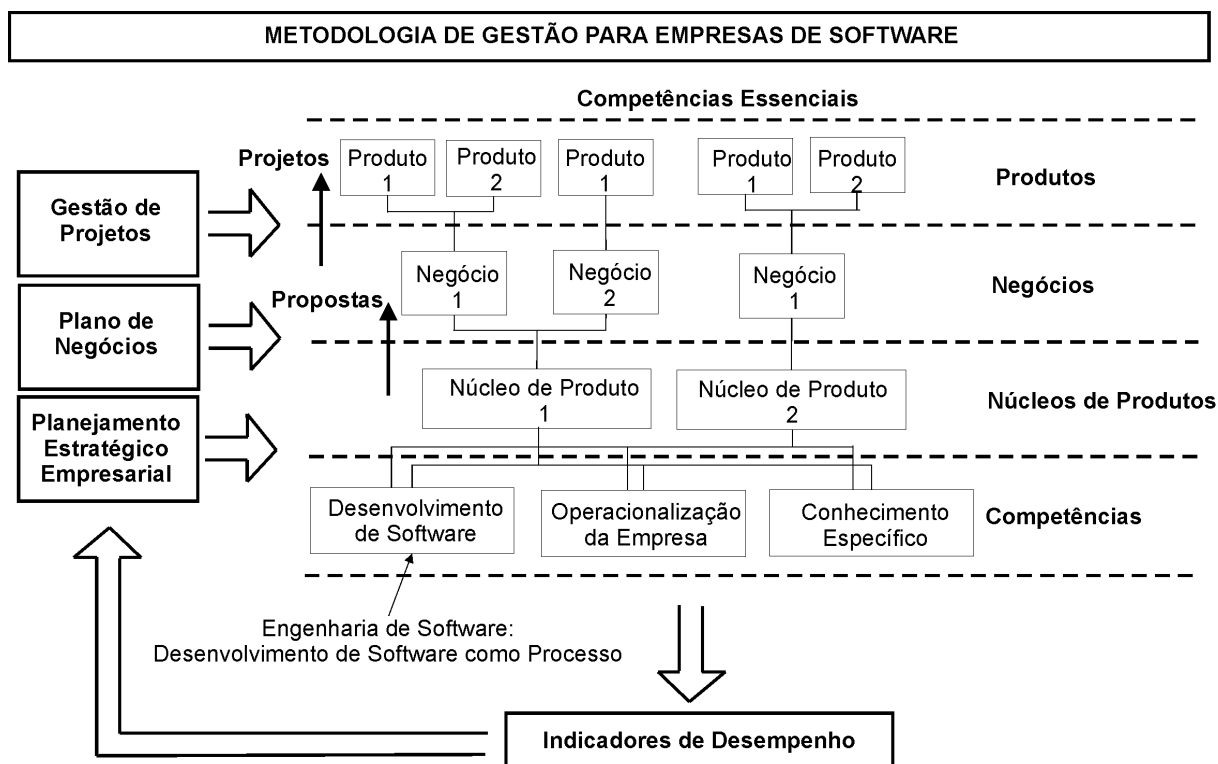


Figura 39 - Metodologia de gestão proposta

A competência em desenvolvimento de software é estabelecida através de uma visão de processos sob princípios da Engenharia de Software (SWEBOK, 1999).

Para participação no mercado, a formação de núcleos de produtos engloba a associação das competências em desenvolvimento de software, operacionalização da empresa - funções empresariais tradicionais - e de uma área específica de aplicação - segmento vertical (FRICK, 1996).

Os núcleos de produtos são oriundos do direcionamento estabelecido pelo planejamento estratégico da organização para atendimento de determinado segmento de mercado (REZENDE, 2002). Cada núcleo de produto é direcionado por um plano de negócios (PAVANI, 1997) específico onde são alavancados negócios através de propostas comerciais para participação no mercado. A concretização dos negócios resultam em projetos para fornecimento de produtos, conduzidos conforme os princípios da gestão de projetos (PMBOK, 1996).

No monitoramento da metodologia, uma abordagem de indicadores de desempenho permite a monitoração do desempenho e a respectiva realimentação conforme as estratégias definidas (KAPLAN, 1997).

7.2 Conceitos Básicos Associados à Metodologia

Com base na abordagem dos conceitos de empresa e de tecnologia, e posteriormente a caracterização das empresas de base tecnológica, podemos classificar as empresas de software em fase de formação e crescimento como empresas de base tecnológica. (capítulo 2)

Com os conceitos, características e aplicações do software, podemos observar as exigências de uma abordagem diferenciada, onde as peculiaridades do produto (diferente das demais coisas que o ser humano constrói) e sua forte aplicação para áreas específicas do conhecimento (segmento vertical - delimitação da pesquisa), exigem da empresa uma tecnologia apurada, no conceito mais amplo, com características evolutivas e necessidade de gestão direcionada para tal. (capítulo 3)

No caso das empresas de software definidas como alvo desta pesquisa, a tecnologia contempla todas as ferramentas de estruturação e operacionalização da organização para atuação no mercado de software. Incorpora o desenvolvimento de software para áreas específicas de aplicação e as demais funções para operacionalização da empresa. É a competência da organização.

Para suportar a tecnologia de desenvolvimento de software, a abordagem por competências essenciais é aplicada buscando a segregação das competências, núcleos de produtos, negócios e produtos. Este aspecto facilita a aplicação dos mecanismos de gestão, bem como a generalização desta proposta contemplando um leque maior de empresas para aplicação. (capítulo 5)

A visão apresentada da estratégia empresarial é aplicada para direcionamento dos negócios para a empresa como um todo. Resulta no plano estratégico que é definido como um artefato formal para desdobramento por toda empresa, estabelecendo a guia mestra para atuação no mercado, principalmente na definição das competências e dos núcleos de produtos da estrutura de competências essenciais. (capítulo 5)

Como desdobramento do plano estratégico, um plano de negócios é utilizado como artefato formal para definição dos negócios associados a cada núcleo de produto. É direcionado para o nível tático/gerencial da organização, resultando na formatação de cada núcleo de produto. (capítulo 5)

No desdobramento do plano de negócios para o nível operacional, as propostas de negócios firmadas são referência para a execução de projetos de desenvolvimento de software.

A gestão de projetos é utilizada como o mecanismo de conduta no percurso do desenvolvimento de software, onde um plano de projeto é definido como um artefato formal de direcionamento. (capítulo 4)

No destaque da revisão bibliográfica observa-se a importância do processo de desenvolvimento de software e posteriormente do modelo de estrutura de ciclo de vida, que demarca o caminho a ser percorrido na organização. (capítulo 3)

As necessidades de controle da metodologia são atendidas segundo um conjunto de indicadores de desempenho. O conteúdo referente a proposta do *Balanced Scorecard* é aplicado para a realimentação de sua aplicação na empresa de software. (capítulo 7)

Uma representação por diagramas de blocos esquematiza a dinâmica de funcionamento da metodologia proposta, conforme apresentado na figura a seguir:

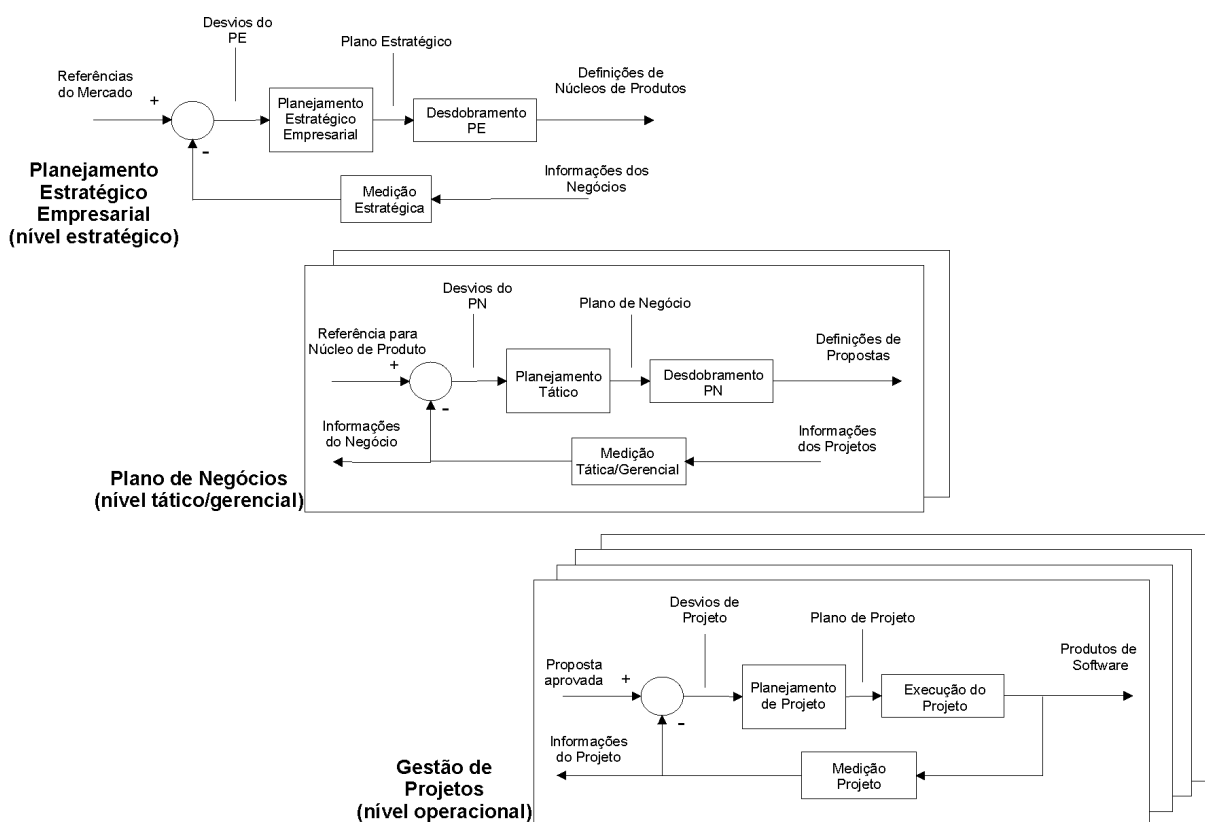


Figura 40 – Dinâmica de funcionamento da metodologia de gestão

Alguns modelos são desenvolvidos nesta pesquisa para o direcionamento da organização na aplicação da metodologia de gestão proposta. Objetivam a facilitação da aplicação das atividades de planejamento e seus desdobramentos necessários, mas não são caracterizados como modelos inflexíveis ou exaustivos. O modelo de plano estratégico é apresentado no

apêndice A, o modelo de plano de negócio é apresentado no apêndice B e o modelo de plano de projeto é apresentado no apêndice C.

7.3 Competência em Desenvolvimento de Software e Projetos

Nas empresas de software onde produtos são desenvolvidos para ramos específicos da atividade econômica necessitando de conhecimento da área de aplicação e do conhecimento técnico para a elaboração do produto de software, a abordagem das competências essenciais envolve pelo menos:

- A competência específica da respectiva área de aplicação;
- A competência em desenvolvimento de software;
- A competência na operacionalização da empresa.

A formação dos núcleos de produto está associada a essas três competências identificadas. O esquema genérico das competências essenciais para a empresa de software fica representado conforme a seguir:

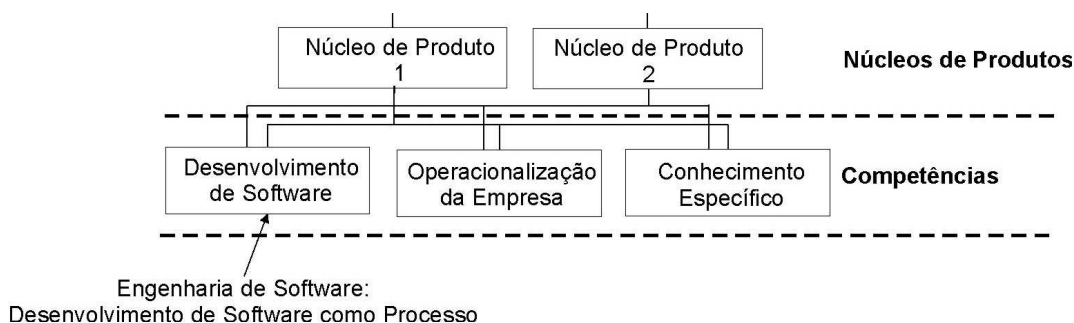


Figura 41 - Competências essenciais da empresa de software

O conhecimento específico e a operacionalização da empresa não são o enfoque principal nesta proposta. Consideraremos que as tradicionais funções empresariais estão presentes e que a área de aplicação (conhecimento específico) também possui a representatividade necessária.

O enfoque desta proposta está voltado a competência de desenvolvimento de software, que necessita de um processo sistemático e gerenciado, porém não depende de modelos específicos de desenvolvimento de software.

A evolução das diversas estruturas de ciclo de vida apresentada na revisão bibliográfica conduz a aderência em uma abordagem iterativa e incremental para o desenvolvimento de software. O RUP – *Rational Unified Process*, é proposto como uma

alternativa para a metodologia de gestão. Nele as principais características de outros ciclos de vida são facilmente observadas, conforme descrito a seguir:

- Modelo clássico, representado pelas atividades sequenciais de planejamento, análise, arquitetura, projeto, implementação, integração, teste/aceitação;
- Modelo espiral, representado pelas sucessivas iterações da perspectiva técnica;
- Prototipação, representado pela atividade de implementação em estágios precoce do desenvolvimento;
- Modelo incremental, representado pelo sincronismo das perspectivas técnica e gerencial, bem como pelas diversas gerações do produto de software;
- Modelo V e X, representados pelos *workflows* de análise de negócios, *design* e projeto, e testes.

Por refletir uma estrutura bastante natural ao desenvolvimento de software, a abordagem iterativa e incremental pode ser flexibilizada para aderência a todas premissas da estrutura de ciclo de vida. A implantação pode ser estabelecida conforme a maturidade da organização e direcionada pelos indicadores de desempenho definidos na metodologia aqui proposta.

Dentre os demais aspectos, a gestão de projetos é um item fundamental para o controle do desenvolvimento de software. Sua implementação deve ser prioritária e básica para sustentação da estrutura do ciclo de vida. O caminho evolutivo do desenvolvimento de software deve ser guiado por estágios bem definidos do produto de software resultante, representado por gerações estáveis do produto.

A passagem de um estágio para outro do desenvolvimento do produto é enfocada como um projeto, aqui com a conotação estabelecida para um empreendimento temporário com um único objetivo.

A figura a seguir ilustra a abordagem de projetos no caminho evolutivo do software. É utilizada a representação do modelo de ciclo de vida incremental, onde os estágios bem definidos e estáveis do produto de software são representados pelos círculos. Para a passagem de um estágio para outro, a abordagem de projetos é aplicada.

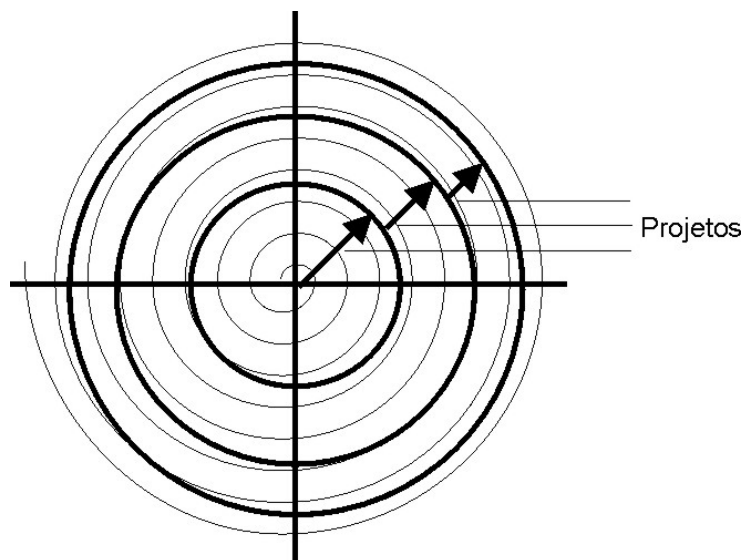


Figura 42 - Modelo incremental e o foco de projeto

No percurso deste caminho evolutivo, a aplicação das técnicas computacionais para desenvolvimento de software são consideradas inerentes às atividades do projeto. O *design* do software deve estar refletido nos artefatos de software, retratando a aplicação dos princípios, técnicas, métodos e ferramentas de desenvolvimento de software

7.4 Artefatos Formais de Direcionamento

Por serem elementos fundamentais da metodologia de gestão proposta, são definidos três artefatos formais para o direcionamento da organização, cujo conteúdo é pré-formatado. Estes artefatos são complementares aos artefatos de software (originados do desenvolvimento de software), e visam suporte para execução da metodologia proposta. Objetivam facilitar a aplicação e o desdobramento dos conceitos do planejamento estratégico e da gestão de projetos nas empresas de software em fase de formação e crescimento. Não são modelos inflexíveis e exaustivos.

7.4.1 Plano estratégico

O posicionamento da empresa conforme um planejamento estratégico é o caminho inicial da metodologia de gestão proposta nesta pesquisa. O conteúdo base de um plano estratégico para a organização é formatado de modo a compreender as definições da atividade de planejamento estratégico empresarial.

Inicialmente o conteúdo do plano estratégico deve ser voltado a apresentação de dados descritivos da empresa. A descrição legal e a composição societária são informações alvo neste ponto. Como informação adicional, sugere-se uma breve descrição do perfil da empresa envolvendo características de seus empresários (conservador ou agressivo), a capacidade de assumir riscos financeiros (alto, médio ou baixo), a capacidade de alavancagem financeira (alta, média ou baixa), as características do setor de atuação (dinâmico ou estático) e a estrutura de pessoal disponível (flexível ou inflexível). Esta caracterização reflete o potencial de crescimento da organização.

Um histórico temporal desde as origens de formação da empresa também é sugerido. Pode ser incluída a apresentação dos modelos de negócios praticados, as atividades de negócio já realizadas, a forma de operacionalização das funções empresariais, históricos financeiros, a evolução tecnológica, dentre outras informações pertinentes. A idéia aqui é registrar a memória de formação e crescimento da empresa.

Na seqüência de informações, o plano estratégico deve conter o diagnóstico estratégico, que implica na identificação de pontos fortes (variáveis internas controláveis favoráveis), pontos fracos (variáveis internas controláveis desfavoráveis), oportunidades (variáveis externas não controláveis favoráveis) e ameaças (variáveis externas não controláveis desfavoráveis).

Com base na visão do diagnóstico, o plano estratégico deve posicionar a empresa, apresentando sua visão (o que o empresário/empreendedor visualiza como futuro para seu mercado de atuação), a missão (a projeção do papel exercido pela empresa dentro da visão) e uma lista de objetivos que refletem a postura estratégica (sobrevivência, manutenção, crescimento ou desenvolvimento).

Neste ponto, o plano estratégico deve direcionar e justificar um conjunto de ações, de forma macro, para firmar a posição estratégica definida (estratégia empresarial). As políticas empresariais também devem ser apresentadas. Refletem os caminhos adotados para interagir com o ambiente interno e com o ambiente externo a organização.

Para viabilizar as ações definidas, o plano estratégico necessita ser complementado com a definição da estrutura empresarial. Com a introdução da abordagem por competências essenciais, o plano estratégico deve apresentar as competências e os núcleos de produto de forma a descrever parte do modelo de competências essenciais definido para a empresa. Para os núcleos de produto também é realizada a identificação dos mercados alvo.

Complementando a estrutura empresarial, um organograma funcional deve descrever as funções exercidas na empresa e as respectivas atividades.

Um conjunto de metas específicas, refletindo as ações de posicionamento estratégico, também é definido para cada função empresarial no nível estratégico e tático. Um cronograma demonstra a execução temporal das ações previstas.

O dimensionamento dos recursos necessários a execução da estratégia é complementar ao planejamento. É elaborada a previsão de infra-estrutura, equipe de trabalho da empresa, parceiros e assessores. Uma previsão de atuação da equipe de trabalho deve ser apresentada, enfocando a distribuição entre atividades operacionais da empresa e de execução de projeto.

Finalizando o plano estratégico, as informações financeiras são estabelecidas. A meta financeira deve ser baseada no dimensionamento dos recursos e distribuída para os núcleos de produtos de maneira ponderada conforme a visão de negócios. A distribuição de recursos também deve ser prevista, sendo que os recursos alocados para operacionalização da empresa devem ser considerados como custos administrativos. O fluxo de caixa associando as despesas, receitas e saldo de caixa resume as informações financeiras.

O modelo descrito para o plano estratégico é apresentado no apêndice A.

7.4.2 Plano de negócios

Como um artefato gerado através do desdobramento da estratégia empresarial para cada núcleo de produto definido, o plano de negócio visa garantir a organização da própria empresa e a comunicação entre os sócios, funcionários e parceiros em relação ao núcleo de produto. Nesta proposta, é formatado com uma estrutura de conteúdo muito similar a do plano estratégico, mas com o enfoque restrito ao núcleo de produto específico. É uma especialização da estratégia da empresa.

Inicialmente, o plano de negócios deve apresentar informações descritivas do núcleo de produto e de seu contexto no planejamento estratégico realizado, resultando em um resumo executivo.

O histórico temporal também é incluído. Deve retratar os negócios e produtos já realizados, incluindo o histórico financeiro. A idéia aqui é registrar a memória de formação e crescimento do respectivo núcleo.

De maneira idêntica ao plano estratégico, mas com enfoque direcionado especificamente para o núcleo de produto, o plano de negócios deve apresentar na seqüência de informações o diagnóstico estratégico do mesmo. Implica na identificação de pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças.

Com base no diagnóstico estabelecido, o plano de negócio deve posicionar o núcleo de produto, apresentando a interpretação da visão, da missão e dos objetivos que refletem a postura estratégica da empresa para o respectivo núcleo de produto .

Ainda na mesma linha de interpretar os direcionamentos estabelecidos no plano estratégico, o plano de negócios deve descrever um conjunto de ações e as políticas específicas para o respectivo núcleo de produto.

Deve ser definida uma estrutura de competências essenciais completa, que pode ser detalhada pra especialização para atuação no mercado almejado (competências, núcleo de produto, negócios e produtos). O organograma funcional pode ser desdobrado para a previsão das funções exercidas no referido núcleo e suas atividades específicas. Para os negócios também é realizada a identificação dos clientes e mercados alvo.

Um conjunto de metas específicas deve refletir as ações de posicionamento estratégico. Um cronograma demonstra a execução temporal das ações previstas e previsão de alcance das metas.

Novamente o dimensionamento dos recursos necessários é complementar as ações definidas. É elaborada a previsão refinada de distribuição e uso da infra-estrutura, equipe de trabalho da empresa, parceiros e assessores.

Finalizando o plano de negócios, as informações financeiras são estabelecidas. Uma referência de custos do núcleo de produto é estabelecida baseada no direcionamento do plano estratégico e no dimensionamento dos recursos específicos do núcleo de produto. O fluxo de caixa associando as despesas, receitas e saldo de caixa resume as informações financeiras.

O modelo descrito para o plano de negócios é apresentado no apêndice B.

7.4.3 Plano de projeto

Estabelecido como guia para o nível operacional da empresa, ou seja, para a efetiva execução do desenvolvimento de software, o plano de projeto é um documento com o objetivo de estabelecer uma visão executiva de todo o projeto para todos os envolvidos.

Inicialmente deve apresentar uma identificação clara do projeto (nome do projeto) e a respectiva responsabilidade de coordenação ou gerência do mesmo.

Na seqüência do plano de projeto é sugerido a apresentação de um resumo do projeto, possibilitando a contextualização do mesmo dentro da empresa. Com uma estrutura livre, ou seja, sem um padrão pré-definido, deve abordar todas as questões julgadas como relevantes para o projeto, enfocando principalmente informações sobre as etapas anteriores a sua aprovação (histórico), um diagnóstico estratégico para o projeto, E "o que deve ser feito" .

As etapas de execução do projeto devem ser explicitadas, podendo ser utilizado texto explicativo quando necessário, mas aqui, o fundamental é a elaboração do cronograma de atividades de execução do projeto. Devem ser contempladas as atividades, o posicionamento cronológico e as responsabilidades de execução das atividades.

A previsão de recursos necessários ao projeto é traduzida em estimativas financeiras, refletindo o custo de pessoal envolvido (equipe de trabalho da empresa e pessoal adicional), custos de materiais e outros. Também são levantadas as receitas do projeto. O fluxo de caixa associando as despesas, receitas e saldo de caixa resume as informações financeiras do projeto.

Finalizando o plano de projeto, um relacionamento de riscos necessita ser apresentado. Representa qualquer potencial de problemas associados a execução do projeto. Aqui, inicialmente, não se pretende desenvolver uma análise de riscos formal. Um *checklist* de possíveis riscos já é suficiente para despertar as atenções durante a conduta do projeto.

Para fechamento do plano de projeto, são levantadas as metas e objetivos específicos do projeto. Visa uma etapa futura de avaliação a ser realizada no encerramento do projeto. Estas metas e objetivos permitirão a caracterização dos resultados alcançados (pontos positivos, pontos negativos, sucessos e fracassos).

O modelo descrito para o plano de projeto é apresentado no apêndice C.

7.5 Indicadores de Desempenho para a Metodologia de Gestão

Como mecanismo de integração dos desdobramentos da metodologia proposta em todos os níveis da organização, a aplicação do *Balanced Scorecard* é enfocada. Parte do princípio de que a aplicação da metodologia faz parte da estratégia da empresa de software

para alcance de melhor desempenho. A figura a seguir representa as relações de causa e efeito desenvolvidas traduzindo a respectiva estratégia:

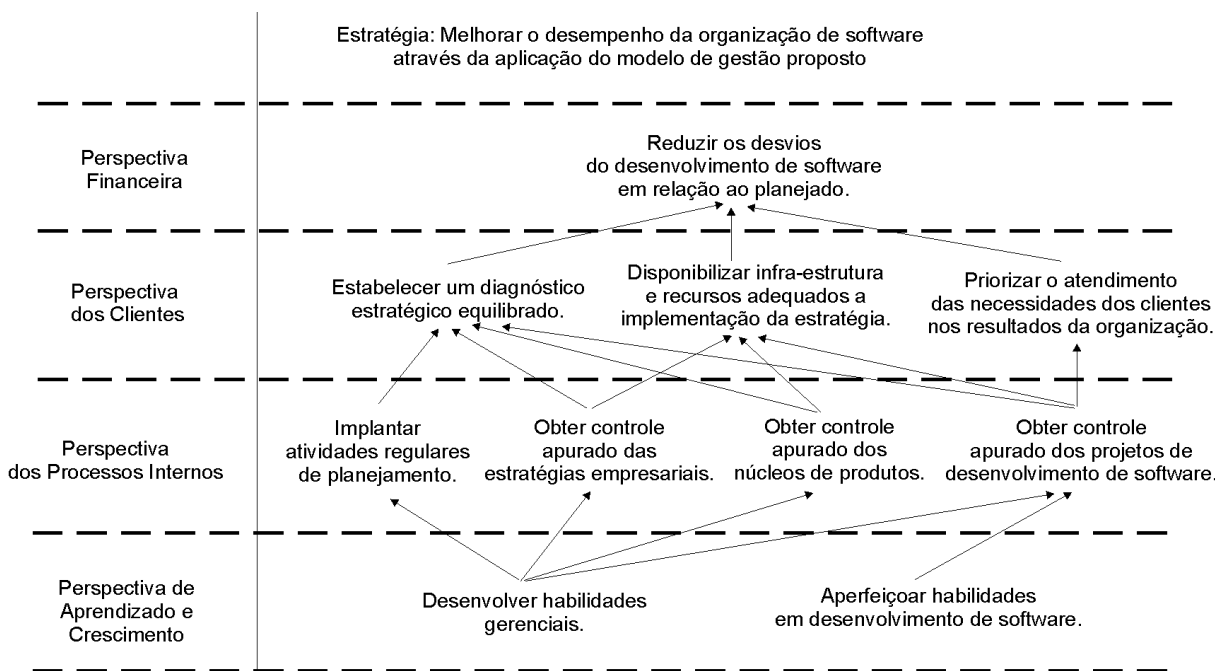


Figura 43 - BSC relações de causa e efeito

O ponto de partida recai sobre a perspectiva financeira, onde os desvios do desenvolvimento de software em relação ao planejamento refletem investimentos sem alcançar os objetivos planejados. O enfoque nos desvios contempla as necessidades das organizações em fase de formação e crescimento, comportando fluxos caixa negativos e baixas taxas de retorno, desde que dentro do planejado. Para o desenvolvimento de software, onde os custos estão fortemente associados à mão de obra aplicada, as medidas de esforços são fundamentais para levantamento dos indicadores financeiros.

Sob a perspectiva dos clientes, o estabelecimento de um diagnóstico estratégico equilibrado, ou seja, contemplando as variáveis internas e externas, controláveis e não controláveis, favoráveis e não favoráveis, busca maior clareza quanto a atuação no mercado. Também a disponibilização de infra-estrutura e recursos adequados é vista como um diferencial de valor apresentado ao cliente do desenvolvimento de software. Traduz a capacidade da empresas e sua respectiva confiabilidade. O atendimento das necessidades dos clientes de forma prioritária direciona a satisfação e lucratividade dos mesmos através dos produtos da empresa.

Na ótica da perspectiva dos processos internos, a implantação de atividades regulares de planejamento e a obtenção de um controle apurado das estratégias empresariais, dos núcleos de produtos e dos projetos de desenvolvimento de software são a base para sustentação da perspectiva dos clientes. As medidas predominantes nesta perspectiva são relacionadas à implantação da metodologia de gestão.

Finalizando a relação de causa e efeito, a perspectiva do aprendizado e crescimento traduz objetivos de desenvolvimento de habilidades gerenciais, de desenvolvimento de software e do conhecimento específico necessário as aplicações de software das áreas de atuação da empresa. Este aprendizado reflete a maturação da tecnologia no caminho do crescimento da organização.

Para verificação dos objetivos estratégicos apresentados na relação de causa e efeito, um conjunto de medidas é definido para realimentação dos planos estabelecidos, enfocando o conteúdo genérico da metodologia de gestão proposta. Buscam descrever a trajetória de execução da estratégia de modo a possibilitar uma análise posterior para direcionamento de ações corretivas e preventivas.

Devido à dinâmica da metodologia, os indicadores de resultados tendem a estar associados aos projetos e os indicadores de tendência aos núcleos de produtos e ao acompanhamento do plano estratégico.

O quadro apresentado na seqüência contém os indicadores definidos para realimentação da metodologia de gestão conforme as perspectivas e relações de causa e efeito. Os indicadores são determinados em 3 grupos distintos, representando cada nível de controle da metodologia de gestão: operacional (projeto), tático (núcleo de produto) e estratégico (estratégia empresarial). Para cada nível de controle, um instrumento de coleta de medidas é formado, sendo apresentados nos apêndices D, E e F.

Uma informação complementar no quadro relaciona o indicador com seu respectivo item do instrumento de coleta de medidas. As medidas são ordenadas e agrupadas em itens nos instrumentos de coleta buscando uma seqüência lógica de coleta de informações e de avaliação.

Quadro 3 - Indicadores de Desempenho

Perspectiva	Objetivos estratégicos	Indicadores de Projeto - Resultado	Indicadores de Núcleo de Produto - Tendência	Indicadores da Estratégia - Tendência
Financeira	- Reduzir os desvios do desenvolvimento de software em relação ao planejado.	- Desvios financeiros (item 4).	- Desvios financeiros (item 8). - No. de projetos com custo superior ao orçamento (item 7).	- Desvios financeiros (item 8). - No. de núcleos de produto com saldo abaixo do planejado (item 8). - No. de núcleos com projetos com custo superior ao orçamento (item 7).
Dos clientes	- Estabelecer um diagnóstico estratégico equilibrado.	- Qualidade do diagnóstico estratégico (item 1). - No. de itens do diagnóstico estratégico (item 1).	- Qualidade do diagnóstico estratégico (item 1) - No. de itens do diagnóstico estratégico (item 1) - No. de projetos com diagnóstico estratégico ruim ou regular (item 1).	- Qualidade do diagnóstico estratégico (item 1). - No. de itens do diagnóstico estratégico (item 1). - No. de núcleos de produtos com diagnóstico estratégico ruim ou regular (item 1). - No. de núcleos de produtos com projetos com diagnóstico estratégico ruim ou regular (item 1).
	- Disponibilizar infra-estrutura e recursos adequados para atuação no mercado.	- Adequação dos recursos perante as necessidades de projeto (item 3).	- Consistência da estrutura de competências (item 3). - Adequação do organograma funcional (item 3). - Adequação dos recursos perante as necessidades do núcleo de produto (item 4). - No. de projetos sub-dimensionados (item 4).	- Consistência da formação dos núcleos de produtos (item 3). - No. de núcleos com estrutura de competências incompleta ou indefinida (item 3). - Adequação do organograma funcional (item 3). - No. de núcleos com organograma parcialmente adequado ou inadequado (item 3). - Adequação dos recursos perante as necessidades da empresa (item 4). - No. de núcleos sub-dimensionados (item 4). - No. de núcleos com projetos sub-dimensionados (item 4).

	- Priorizar o atendimento das necessidades dos clientes nos resultados da organização.	- Desvios de especificações de projeto (item 6).	- Clareza na identificação de mercados e clientes (item 3). - No. de projetos com desvios de especificação (item 7).	- Clareza na identificação de mercados (item 3). - No. de núcleos com mercado parcialmente ou não identificado (item 3). - No. de núcleos com projetos com desvio de especificação (item 7).
Processos internos	- Implantar atividades regulares de planejamento.	- Periodicidade de acompanhamento do projeto (item 9).	- Periodicidade de revisão do plano de negócios (item 9). - No. de projetos sem acompanhamento regular (item 9).	- Periodicidade de revisão do plano estratégico (item 9). - No. de núcleos de produtos sem acompanhamento regular (item 9). - No. de núcleos com projetos sem acompanhamento regular (item 9).
	- Obter controle apurado das estratégias empresariais.	- Coerência entre metas e objetivos e a estratégia do núcleo de produto (item 2). - Controle de metas e objetivos de projeto (item 2).	- Coerência entre as ações e o posicionamento (item 2). - Controle de ações estratégicas. (item 2) - No. de projetos desalinhados estrategicamente.(item 2) - No. de projetos com metas fora de alcance. (item 2).	- Coerência entre as ações e o posicionamento (item 2). - Controle de ações estratégicas (item 2). - No. de núcleos desalinhados estrategicamente (item 2). - No. de núcleos com projetos desalinhados (item 2).. - No. de núcleos com projetos com metas fora de alcance (item 6).
	- Obter controle apurado dos núcleos de produtos.		- Coerência entre as metas funcionais e a estratégia do núcleo de produto (item 5). - Controle de metas funcionais (item 5). - Desvios cronológicos das metas (item 6).	- Coerência entre as metas funcionais e a estratégia (item 5). - Controle de metas funcionais (item 5). - Desvios cronológicos das metas (item 6). - No. de núcleos com metas fora do alcance.(item 6).
	- Obter controle apurado dos projetos de desenvolvimento de software.	- Desvios cronológicos (item 5). - Desvio de esforços (item 4). - Controle de riscos de projeto (item 8).	- No. de projetos com desvios cronológicos (item 7). - No. de projetos com desvios de esforços (item 7). - No. de projetos com riscos presentes (item 7).	- No. de núcleos com projetos atrasados (item 7). - No. de núcleos com desvios de esforços (item 7). - No. de núcleos com projetos com riscos (item 7).
Aprendizado e crescimento	- Desenvolver habilidades gerenciais.	- Efetividade da coordenação (item 9)	- Efetividade da gerência do núcleo de produto (item 9).	- Efetividade da direção da empresa (item 9). - Atendimento da perspectiva da sociedade (item 9).

	- Aperfeiçoar habilidades em desenvolvimento de software.	- Desvios de documentação (item 7).	- Número de projetos com falhas de documentação (item 7)	- No. de núcleos com projetos com falha de documentação (item 7).
	- Fortalecer o conhecimento específico das aplicações de software.	- Domínio tecnológico da área de aplicação (item 10).	- No. de projetos com baixo domínio tecnológico.(item 7)	- No. de núcleos com deficiências em domínio tecnológico (item 7).

A forma de controle da metodologia de gestão proposta está principalmente baseada na comparação entre os resultados alcançados e as referências estabelecidas para cada nível organizacional. Reflete a comparação entre o planejado e o realizado.

Algumas considerações para as medidas são apresentadas objetivando um melhor entendimento para facilitação da rotina de gestão.

7.5.1 Medidas de projeto

O início da coleta de medidas da metodologia de gestão proposta parte do laço mais interno do mecanismo de controle definido, cuja dinâmica é mais rápida, ou seja, parte do controle da execução individual dos projetos de desenvolvimento de software. O instrumento para coleta das medidas é apresentado no apêndice D.

O diagnóstico estratégico (apêndice D - item 1) visa quantificar a identificação das variáveis internas e externas, controláveis e não controláveis, favoráveis e não favoráveis do respectivo projeto e simultaneamente indicar o grau de qualidade deste diagnóstico. Reflete a identificação do contexto de execução do projeto de desenvolvimento. Uma boa identificação deste contexto resulta em segurança para a tomada de decisões de projeto.

O controle de metas e objetivos (apêndice D - item 2) busca a coerência das metas do projeto com a estratégia do seu respectivo núcleo de produto, bem como sua concretização. O controle das metas é feito com base nas metas de projeto identificadas, verificando as metas já alcançadas e as fora de alcance. As metas fora de alcance implicam em impactos na execução da estratégia do núcleo do produto e conseqüentemente na estratégia empresarial.

A alocação de recursos (apêndice D - item 3) é verificada através de uma avaliação, com certo grau de subjetividade, do gestor/coordenador do projeto, que deverá observar a realidade da equipe de projeto, infra-estrutura, recursos adicionais, etc. para atendimento das necessidades de projeto. Recursos sub-dimensionados e super-dimensionados indicam condições inadequadas da alocação de recursos, com um amplo reflexo na execução

do projeto. O estabelecimento de parâmetros balizadores para esta avaliação pode ser originado do controle de alocação de pessoal, envolvendo os históricos de projeto, bem como da ocupação dos recursos disponíveis na empresa. A aplicação sucessiva da metodologia vai gerar referências padrão como parâmetros balizadores.

Os desvios de esforços e financeiros (apêndice D - item 4) são agrupados devido ao fato de que as questões financeiras do projeto de software estão fortemente relacionadas com a mão de obra aplicada no desenvolvimento de software. Para estabelecimento desta medida torna-se necessário a coleta da quantidade de esforços (carga horária) aplicada as atividades do projeto específico, abrangendo todos os integrantes da equipe de execução (apêndice D - item 4.1 e 4.2). Também implica no controle das demais despesas associadas ao projeto (apêndice D - item 4.3) e nas respectivas receitas do mesmo (apêndice D - item 4.4). A referência financeira do projeto é traduzida de maneira global através do saldo de caixa (apêndice D - item 4.5), que demonstra a contribuição financeira do respectivo projeto para o núcleo de produto que está associado. A medida objetivada tem dependência direta da atualização do fluxo de caixa do projeto.

Os desvios cronológicos (apêndice D - item 5) representam o escorregamento do cronograma de trabalho, ou seja, o desvio das datas planejadas para início e fim das atividades de projeto. As medidas refletem as atividades cumpridas no prazo previsto, as em atraso e o desvio médio (em dias, semanas, meses, etc) do projeto. Observa-se que apesar de, na prática, serem predominantes os desvios de projeto por atraso, o adiantamento de atividades também pode ser indicado como desvio na execução do projeto.

Os desvios de especificação (apêndice D - item 6) representam o atendimento aos requisitos especificados para o projeto. Considera-se a quantidade dos requisitos explicitamente identificados, os requisitos já contemplados pela execução do projeto e os ainda não atendidos. O atendimento de requisitos no projeto de software é um dos principais indicadores de sucesso do mesmo.

Os desvios de documentação (apêndice D - item 7) são definidos devido ao tradicional problema de ausência de documentação nos projetos de software. Este desvio busca fortalecer a aplicação de técnicas computacionais de desenvolvimento de software, ou seja, de *design* do software. Por se tratar de um desenvolvimento iterativo e incremental, onde as técnicas de *design* não estão explicitamente definidas, toma-se como referência a definição de uma lista de artefatos de *design* identificados durante a execução do projeto onde deve existir documentação associada. A medida deve contemplar o número de artefatos definidos, o

número de artefatos finalizados, o número de artefatos em desenvolvimento e o número de artefatos em atraso.

Os controle de riscos (apêndice D - item 8) envolve as questões relacionadas a identificação e tratamento dos perigos e possibilidades de perigo associadas ao projeto. São levantados o número de riscos identificados, o número de riscos tratados, o número de riscos eliminados e presentes. Estas medidas refletem a atuação da estratégia específica de execução de projeto.

O acompanhamento do projeto (apêndice D - item 9) exige uma rotina periódica e constante, referente ao laço de controle do projeto. São definidas medidas indicando a execução ou não de análise crítica periódica e regular da execução do projeto. A efetividade de coordenação reflete a conduta do projeto pelo coordenador, tendo grande influência no alcance dos resultados e objetivos traçados para o projeto.

O domínio tecnológico da área de aplicação (apêndice D - item 10) é uma medida que reflete uma avaliação de alto nível sobre o domínio da área de conhecimento específico associada ao projeto de desenvolvimento de software. Quanto maior for o domínio tecnológico da área de aplicação maior será a tendência de bom desempenho da equipe de projeto.

7.5.2 Medidas dos núcleos de produtos

As medições no nível tático e gerencial compilam as informações originadas dos projetos associados ao núcleo de produto para verificação do atendimento do plano de negócio estabelecido. São resultantes do somatório dos resultados dos projetos individuais do respectivo núcleo de produto. O instrumento para coleta das medidas é apresentado no apêndice E.

Como ponto de referência para a verificação do núcleo de produto, o número de projetos em execução deve ser levantado, dando consistência as medidas estabelecidas neste instrumento de coleta.

O diagnóstico estratégico (apêndice E - item 1) do núcleo de produto segue as mesmas premissas apresentadas para os projetos, refletindo a identificação do contexto do núcleo de produto. É acrescida uma medida relacionada ao número de projetos com diagnósticos ruim ou regular. Esta medida indica necessidades de transferência do diagnóstico do núcleo de produto para o nível de projetos.

A medidas relacionadas a estratégia do núcleo de produto (apêndice E - item 2) partem de uma avaliação subjetiva entre o posicionamento estratégico do núcleo e as ações estratégicas definidas. A idéia aqui é verificar se "o que será realizado conduzirá ao lugar desejado". O controle das ações estratégicas é realizado através do levantamento do número de ações estratégicas definidas, das ações implementadas e das ações não implementadas. Compilando informações do nível dos projetos, são levantados o número de projetos desalinhados estrategicamente e o número de projetos com metas fora de alcance. As medidas originadas dos projetos denotam a tendência de desvios no alcance do posicionamento estratégico definido para o núcleo de produto.

A estrutura do núcleo de produto (apêndice E - item 3) apresenta medidas associadas a estrutura de competências essenciais (apêndice E - item 3.1) e a organização funcional (apêndice E - item 3.2) da empresa. Em relação a estrutura de competências essenciais definida, o enfoque principal é medir a consistência da mesma, ou seja, o quanto completa está sua definição, bem como a identificação dos mercados e clientes alvo desta estrutura. A estrutura incompleta ou indefinida reflete uma falta de integração e alinhamento do núcleo de produto à empresa como um todo. Em relação ao organograma funcional, uma avaliação subjetiva traduz a organização especializada do núcleo de produto de modo a melhor atender suas necessidades específicas.

O dimensionamento dos recursos (apêndice E - item 4) segue as mesmas idéias associadas a alocação de recursos do projeto. Compilando a visão dos projetos, o número de projetos sub-dimensionados é levantado. O dimensionamento dos recursos para projetos tende a ser um reflexo do dimensionamento dos recursos para o núcleo de produto.

As metas funcionais (apêndice E - item 5) associadas aos núcleo de produto devem estar alinhadas com a respectiva estratégia do núcleo de produto, gerando uma medida indicadora desta situação. O controle da execução destas metas é realizado através da identificação do número de metas definidas, das metas em alcance e das metas fora de alcance. Estas medidas também refletem o alcance do posicionamento estratégico objetivado.

O desvio cronológico (apêndice E - item 6) do núcleo de produto é dado pela verificação do cronograma previsto para alcance das metas definidas. São identificados o número de metas no prazo, o número de metas em atraso e o desvio médio das metas (em dias, semanas, meses). Estas medidas também complementam a visão do alcance do posicionamento estratégico.

Traçando um panorama geral da execução dos projetos (apêndice E - item 7) associados ao núcleo de produto, as medidas em relação aos projetos são agrupadas. Relacionam o número de projetos com desvios cronológico, desvios de esforços, riscos presentes, falhas de documentação, baixo domínio tecnológico e custos superior ao orçamento.

Os desvios financeiros (apêndice E - item 8) são medidos através do saldo de caixa resultante do fluxo de caixa do núcleo de produto. É composto pelo somatório do saldo de caixa de cada projeto individual.

O acompanhamento do núcleo de produto (apêndice E - item 9) também exige uma rotina periódica e constante, referente ao laço de controle do nível tático. São definidas medidas indicando a execução de revisões periódicas e regulares do plano de negócio. A efetividade da gerência do núcleo de produto reflete a conduta do núcleo, e uma medida adicional integra a visão do acompanhamento regular dos projetos do respectivo núcleo. A regularidade de acompanhamento é fundamental para a implantação da metodologia de gestão proposta.

7.5.3 Medidas estratégicas

A verificação da estratégia empresarial é alcançada através da integração das medidas dos núcleos de produtos. O desempenho empresarial é originado do somatório do desempenho de cada núcleo de produto individualmente. O instrumento para coleta das medidas é apresentado no apêndice F.

Como ponto de referência para a verificação da estratégia, o número de núcleos de produtos deve ser levantado, dando consistência as medidas estabelecidas neste instrumento de coleta.

O diagnóstico estratégico (apêndice F - item 1) segue as mesmas premissas apresentadas para os projetos e para os núcleos de produtos, refletindo a identificação do contexto da empresa. São acrescidas medidas relacionadas ao número de núcleos de produtos com diagnósticos ruim ou regular e número de núcleos de produtos com projetos na mesma situação. Esta medida indica necessidades de transferência do diagnóstico estratégico da empresa durante o desdobramento da estratégia para os níveis abaixo.

As medidas associadas a estratégia empresarial (apêndice F - item 2) seguem as mesmas idéias aplicadas a estratégia do núcleo de produto Compilando informações do nível

dos núcleos, são levantados o número de núcleos desalinhados estrategicamente, o número de núcleos com projetos desalinhados e com projetos com metas fora de alcance. As medidas originadas denotam a tendência de desvios no alcance do posicionamento estratégico definido para a empresa.

A estrutura da empresa (apêndice F - item 3) apresenta medidas associadas a base de formação da estrutura de competências essenciais (apêndice F - item 3.1) e a organização funcional (apêndice F - item 3.2) da empresa. Em relação a estrutura de competências essenciais, o enfoque principal é limitado a formação dos núcleos de produtos através da associação das competências necessárias e na identificação dos mercados de atuação. Uma medida adicional verifica a existência de núcleos de produto com estrutura incompleta ou indefinida e com mercado parcialmente ou não identificado. Estas medidas refletem diretamente indefinições no foco de atuação da empresa. Em relação ao organograma funcional, uma avaliação subjetiva traduz a organização geral da empresa de modo a melhor atender suas necessidades. Traduzindo a visão dos núcleos de produtos são levantados os núcleos com organograma parcialmente adequado ou inadequado. A estruturação funcional da empresa tem peso significativo na execução das atividades operacionais da empresa.

O dimensionamento dos recursos (apêndice F - item 4) também segue as mesmas idéias associadas a alocação de recursos dos projetos e dos núcleos de produtos. Compilando a visão dos núcleos, o número de núcleos sub-dimensionados e número de núcleos com projetos sub-dimensionados são levantados. Novamente, o dimensionamento dos recursos para os projetos e para os núcleos tende a ser um reflexo do dimensionamento dos recursos para empresa como um todo.

As medidas associadas metas funcionais (apêndice F - item 5) e aos desvios cronológicos das metas (apêndice F - item 6) estão sob a mesmas considerações aplicadas aos núcleos de produtos. É acrescida uma medida indicadora do número de núcleos com metas fora do alcance.

Traçando um panorama geral dos núcleos de produtos (apêndice F - item 7) da empresa, as medidas em relação aos mesmos são agrupadas. Relacionam o número de núcleos com projetos com desvios de especificação, atrasados, com desvios de esforços, com riscos, com falhas de documentação, com deficiências em domínio tecnológico e custos superior ao orçamento.

Os desvios financeiros (apêndice F - item 8) são medidos através do saldo de caixa resultante do fluxo de caixa da empresa. É composto pelo somatório do saldo de caixa de cada núcleo de projeto individual.

O acompanhamento da empresa (apêndice F - item 9) segue o mesmo princípio do acompanhamento dos projetos e dos núcleos de produtos. Exige uma rotina periódica e constante, referente ao laço de controle da execução da estratégia empresarial. São definidas medidas indicando a execução de revisões periódicas e regulares do plano estratégico. A efetividade da direção da empresa reflete a conduta da mesma e também é verificado o atendimento das perspectivas da sociedade. Medidas adicionais integram a visão do acompanhamento regular dos projetos e dos núcleos de produtos. A regularidade de acompanhamento é fundamental para a implantação da metodologia de gestão proposta.

7.6 Dinâmicas da Realimentação

A atividade de planejamento é estabelecida como um processo repetitivo, periódico e realimentado, possibilitando uma dinâmica conforme as necessidades identificadas durante a sua execução ou desdobramento.

A dimensão do tempo é dependente da dinâmica do ciclo de desenvolvimento dos produtos de software e do período de visibilidade desejado para o planejamento estratégico empresarial. Na indústria de software, questões relacionadas a longo, médio e curto prazo possuem conotações distintas, não caracterizando uma janela de tempo bem definida para cada situação. Tem dependência do estágio do ciclo de vida da empresa e do tamanho da mesma.

Na aplicação desta metodologia proposta, visando empresas em fase de formação e crescimento, como referência para a periodicidade do planejamento estratégico, o ano fiscal da empresa é utilizado como marco para estabelecimento do plano estratégico e seu desdobramento. Observando a prática das necessidades do mercado de software, cujos ciclos de desenvolvimento variam de semanas a meses, estipulamos uma periodicidade semestral para revisão do plano estratégico e uma periodicidade trimestral para revisão dos planos de negócio de cada núcleo de produto definido.

Já para a coordenação de projetos, as revisões do plano de projeto são dadas em reuniões de análise crítica definidas em periodicidade semanal ou quinzenal.

Ressalta-se que as janelas de tempo definidas para a periodicidade não devem ser consideradas como parâmetros fixos da metodologia proposta. O enfoque aqui é a necessidade de revisões periódicas, onde o estado atual deve ser verificado em relação ao planejado, e os respectivos desvios identificados devem ser tratados através do encaminhamento de ações corretivas e preventivas.

8 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NA PRÁTICA

A metodologia de gestão proposta foi aplicada na prática, em caráter experimental, em uma empresa de base tecnológica em fase de formação e crescimento.

Residente em uma incubadora empresarial, a empresa de aplicação aqui é denominada “*B. Systems*”. Está fundamentada na experiência de seus sócios nas áreas de automação, desenvolvimento de software e de hardware para aplicações industriais e comerciais. Foi formada para a viabilização da aplicação dos conhecimentos de seus sócios fundadores de forma empreendedora.

Composta por 6 colaboradores com maioria em trabalho em tempo parcial, a “*B. Systems*” atua no mercado a cerca de um ano. Em seu curto histórico, apresenta resultados desfavoráveis às expectativas de seus sócios. O enfoque de atuação no mercado apresentou grandes variações, os recursos disponíveis não foram aplicados de forma eficiente, os resultados dos projetos de desenvolvimento de software realizados não foram alcançados e o retorno dos investimentos não atenderam as metas estabelecidas.

A aplicação da metodologia de gestão proposta objetivou o realinhamento de atuação da empresa e o estabelecimento de mecanismos de acompanhamento para verificação dos resultados alcançados, de modo a possibilitar sua recuperação através da correção do direcionamento da empresa com maior antecedência.

As experiências da aplicação prática da metodologia são relatadas a seguir, preservando a confidencialidade das informações envolvidas.

8.1 Planejamento Estratégico

A atividade de planejamento estratégico buscou o atendimento das informações pré-formatadas propostas na metodologia de gestão, cujo modelo é apresentado no apêndice A. Envolveu a participação da direção da empresa e dos principais colaboradores, exigindo um forte exercício de definição de identidade e projeção da empresa perante o mercado.

O levantamento do perfil da empresa permitiu a identificação do primeiro ponto de referência para o planejamento estratégico. Com a identificação de um potencial de crescimento classificado como médio, as expectativas de crescimento excessivo foram restringidas.

O levantamento do histórico da empresa e seu registro formal permitiu o estabelecimento de uma visão comum sobre o passado, fato este fortemente benéfico para o diagnóstico estratégico. O diagnóstico estratégico, direcionado para a identificação das variáveis internas e externas a empresa, controláveis e não controláveis, exigiu o surgimento de uma visão holística da empresa. Como resultado, um segundo ponto de referência foi estabelecido, demarcando estágios evolutivos da empresa:

- 1º) Estágio inicial para a estruturação da empresa, financiado principalmente através de investimentos de seus sócios (referente ao primeiro ano de vida da empresa).
- 2º) Estágio de consolidação do empreendimento, suportado por um processo de fomento na estrutura de uma incubadora empresarial.

O posicionamento estratégico reforçou o estágio de consolidação da empresa, apresentando a visão e missão da mesma, com postura estratégica sustentando de forma clara a posição de consolidação. Um conjunto de esclarecimentos complementares foram registrados para um melhor entendimento destes dois grandes direcionadores da estratégia empresarial.

A estratégia empresarial foi traduzida em quatro grandes ações, direcionadas principalmente para a definição de núcleos de produtos da empresa, evitando as variações de atuação no mercado anteriormente apresentadas. A otimização do aproveitamento dos recursos disponíveis também foi direcionada.

Na definição das políticas empresariais, um reflexo da situação da empresa foi observado. O comprometimento com a recuperação da empresa foi privilegiado e valorizado, e a flexibilidade para negociações em busca de melhores resultados foi explicitamente exposta.

Seguindo o planejamento estratégico, a estrutura empresarial foi definida de forma a atender o direcionamento definido. A estrutura de competências essenciais contemplou a formação dos núcleos de produtos direcionados pelas grandes ações estratégicas, tendo como base as competências identificadas. Três núcleos de produtos foram formados e sustentados por quatro competências essenciais. O organograma funcional hierarquizou as funções empresariais cujas atividades foram detalhadas e registradas.

Sob o enfoque de resultados para todo o ano corrente, um conjunto de metas funcionais foi estabelecido para os níveis estratégico e tático, refletindo um desdobramento mais concreto das ações estratégicas em busca de uma melhor cobertura dos pontos positivos e negativos levantados no diagnóstico estratégico. Um cronograma registrou os marcos definidos para obtenção dos resultados.

O dimensionamento dos recursos para a execução da estratégia foi estabelecido a partir da infra-estrutura existente na empresa. A equipe de execução (recursos humanos) foi dimensionada de modo a absorver todas as funções estabelecidas e alcançar uma completa utilização da infra-estrutura disponível, resultando na alocação de dois novos colaboradores. Parcerias e assessorias foram identificadas, porém não tiveram previsão de recursos para alocação.

As informações financeiras foram calculadas a partir da estrutura empresarial definida. Os custos da infra-estrutura e os custos de pessoal (equipe definida) formaram as bases para cálculo da meta financeira da empresa, onde ainda foram somados encargos e impostos. A situação de consolidação da empresa no posicionamento estratégico definiu a ausência de retorno do capital investido para os acionistas, ficando a meta associada ao pagamento dos custos de operação da empresa.

A meta financeira foi distribuída para os núcleos de produto conforme parcelas estimadas sob a visão dos envolvidos no planejamento empresarial, refletindo um peso definido para a contribuição de cada núcleo de produto para a estratégia empresarial. A distribuição dos recursos previstos também foi contemplada, enfocando a ocupação física da empresa por cada núcleo de produto. Uma parcela dos recursos foi definida para operacionalização de atividades comuns de toda a empresa, resultando em um custo administrativo a ser distribuída por todos os núcleos de produtos.

O fluxo de caixa planejado associou as despesas (recursos alocados) e as receitas (metas financeiras) contemplando a visão de todo o ano fiscal.

O quadro a seguir apresenta um resumo da distribuição dos recursos e das metas financeiras para os núcleos de produtos:

Quadro 4 - Distribuição de recursos e metas

Núcleo de produto	Uso da infra-estrutura	Uso dos recursos	Meta financeira
Núcleo A	20%	Colaborador 1: 168 h/mês Colaborador 2: 84 h/mês Colaborador 3: 21 h/mês	40%
Núcleo B	40%	Colaborador 4: 12 h/mês Colaborador 5: 42 h/mês Colaborador 8: 168 h/mês	30%
Núcleo C	20%	Colaborador 4: 68 h/mês Colaborador 6: 84 h/mês	30%
Administrativo	20%	Colaborador 3: 42 h/mês Colaborador 7: 84 h/mês Colaborador 4: 16 h/mês Colaborador 5: 42 h/mês	0%

8.2 Planejamento dos Núcleos de Produtos

Representando o desdobramento do planejamento estratégico empresarial no nível tático da organização, os planejamentos dos três núcleos de produtos definidos foram realizados seguindo a pré-formatação do plano de negócios proposta na metodologia de gestão, cujo modelo é apresentado no apêndice B.

Com um conteúdo inicial similar ao planejamento estratégico, o plano de negócios especializou a estratégia empresarial para o enfoque específico de cada núcleo de produto, considerando as características particulares não visíveis e nem abordadas no nível mais alto de planejamento da empresa.

8.2.1 Núcleo de produto A

O núcleo de produto A condensou a aplicação da principal tecnologia desenvolvida pela empresa durante seu primeiro ano de existência. Apesar de um histórico desfavorável em relação ao alcance dos resultados esperados, o diagnóstico estratégico apresentou um conjunto de pontos fortes e oportunidades favoráveis a consolidação deste núcleo de produto.

O posicionamento estratégico para o núcleo apresentou a visão de que o mercado seria favorável a partir do empacotamento da tecnologia de software desenvolvida em um produto físico e palpável, capaz ser customizado para aplicação de forma rápida e barata. A

missão definida para o núcleo foi de buscar parcerias comerciais para a formação de novos núcleos de negócios na empresa, visando a venda de produtos semi-empacotados. A postura estratégica deste núcleo de produto foi caracterizada como em fase de sobrevivência.

Foram definidas 5 ações estratégicas seguindo as políticas genéricas da estratégia empresarial.

A estrutura do núcleo de produtos apresentou deficiências fortes na definição da estrutura completa de competências essenciais. Os negócios e produtos não alcançaram uma clara visibilidade em função da generalidade de aplicação da tecnologia desenvolvida na empresa. Apenas alguns potenciais de negócio e seus respectivos mercados alvo e clientes foram identificados. O organograma funcional foi especializado em 4 funções distintas visando o desenvolvimento dos negócios e dos produtos do núcleo.

Inicialmente não foram definidas metas funcionais específicas e um cronograma explícito.

O dimensionamento dos recursos detalhou a infra-estrutura e a equipe de trabalho conforme direcionamento do plano de estratégico empresarial. Nas informações financeiras foram calculados em detalhe os custos da infra-estrutura e da equipe de trabalho envolvida, sendo compostos com os custos de encargos e impostos e ainda os custos administrativos. O fluxo de caixa anual foi elaborado relacionando os custos do núcleo de produto e sua meta financeira (previsão de receitas) definida no planejamento estratégico. O saldo de caixa demonstrou a sustentabilidade do núcleo de produto.

8.2.2 Núcleo de produto B

O núcleo de produto B inicialmente foi planejado para a recuperação da viabilidade de um produto da empresa desenvolvido no primeiro ano de atuação. A primeira versão do plano de negócio elaborado demonstrou a completa inviabilidade do produto. Com um mercado limitado, necessidade de altos investimentos para a concretização do produto e dificuldades apresentadas pelo parceiro comercial envolvido, este núcleo de produto foi cancelado e substituído.

Um novo núcleo de produto foi identificado e desenvolvido buscando atender os mesmos direcionamentos estabelecidos na estratégia empresarial.

Fundamentado em uma parceria com empresa já solidificada no mercado, o planejamento do núcleo de produto foi desenvolvido nos moldes da metodologia de gestão

proposta. Sem um histórico formado, o diagnóstico estratégico foi levantado sob uma ótica polarizada pela percepção do parceiro comercial. O posicionamento estratégico refletiu uma visão de pioneirismo na aplicação da tecnologia desenvolvida na empresa para os tipos de produtos envolvidos. A missão foi definida visando a especialização da empresa nestes tipos de produtos. A postura estratégica tomada buscou a sobrevivência em prol da formação do núcleo de produto. As políticas para o núcleo de produto reforçaram o comprometimento para geração de resultados, a participação dos envolvidos nos resultados gerados e a contínua evolução dos mesmos.

A estrutura do núcleo de produto foi claramente definida, tanto a estrutura de competências essenciais e o organograma funcional. As metas funcionais ficaram associadas ao projeto de desenvolvimento do produto.

O dimensionamento da infra-estrutura e da equipe de trabalho exigiu uma maior disponibilização de recursos em relação ao planejamento estratégico. As informações financeiras foram calculadas e envolveram os custos de infra-estrutura, equipe de trabalho e de investimentos, sendo acrescidas dos custos de encargos e impostos e ainda dos custos administrativos. O fluxo de caixa definido apresentou grandes desvios em relação ao plano estratégico, indicando a exigência de revisão do mesmo. O saldo de caixa demonstrou a necessidade de investimentos para desenvolvimento do núcleo de produto.

8.2.3 Núcleo de produto C

O núcleo de produto C foi formado objetivando a continuidade de um conjunto de produtos já comercializados no primeiro ano de existência da empresa. Apesar de fortemente associado ao desenvolvimento de software, este núcleo não consiste em desenvolvimento de produtos de software e sim na prestação de serviços de suporte a empresas de desenvolvimento de software.

Identificado com um potencial de crescimento baixo, o núcleo de produto apresenta um histórico de resultados modesto para a empresa. O diagnóstico estratégico denota um equilíbrio entre pontos favoráveis e desfavoráveis. No posicionamento estratégico, este núcleo de produto é visto como uma fonte de sustento para empresa, podendo alavancar e patrocinar os demais núcleos de produtos que necessitam de investimentos.

As ações estratégicas definidas buscaram um fortalecimento do núcleo através da formação de uma estrutura empresarial mais adequada em relação ao ano anterior. A estrutura

do núcleo de produto foi claramente definida, tanto a de competências essenciais quanto o organograma funcional específico.

Um conjunto de metas funcionais foi definido e um cronograma previsto.

O dimensionamento de recursos foi dado com base no direcionamento do plano estratégico empresarial e as informações financeiras foram calculadas envolvendo os custos da infra-estrutura e da equipe de trabalho, sendo acrescidos dos custos de encargos e impostos e ainda dos custos administrativos. O saldo de caixa demonstrou apenas a sustentabilidade do núcleo de produto não resultando em retorno para investimentos.

8.3 Planejamento dos Projetos

Concretizando os planos de negócios resultantes do planejamento no nível tático da organização, um conjunto de projetos foi definido para execução. Traduzem os resultados alcançados no âmbito dos negócios dos núcleos de produtos através das propostas realizadas e concretizadas junto aos clientes.

Na aplicação experimental da metodologia de gestão proposta, cada núcleo de produto foi desdobrado no nível operacional através de um único projeto. Neste ponto, devido a empresa "B. Systems" já trabalhar com o enfoque de projetos desde a sua formação, a atividade de planejamento de projeto foi facilitada. O modelo de plano de projeto, cujo modelo é apresentado no apêndice C, foi aplicado conforme proposto.

A seguir um breve contexto dos projetos estabelecidos é apresentado.

8.3.1 Projeto do núcleo de produto A

O projeto definido para o núcleo de produto A foi estabelecido para a posterior formação de um novo núcleo de produto, conforme direcionamento da estratégia empresarial. Correspondendo a uma parcela de apenas 15% da referência de custo do núcleo de produto, a absorção deste projeto impôs restrições para a plena operacionalização do núcleo conforme previsto no planejamento de negócios. Apenas parte da equipe de trabalho prevista no plano de negócio foi envolvida.

8.3.2 Projeto do núcleo de produto B

O projeto definido para o núcleo de produto B é corresponde a completa operacionalização do respectivo núcleo. Representa 100% da fonte de receita prevista no plano de negócio e visa desenvolver toda a linha de produtos prevista para o núcleo. Por exigir uma quantidade de recursos maior que o previsto no plano estratégico empresarial, este núcleo de produtos absorveu parte dos recursos previstos para os demais núcleos de produtos.

8.3.3 Projeto do núcleo de produto C

O projeto definido para o núcleo de produto C está associado a uma linha de negócios específica do núcleo. Envolve um pequeno consumo da estrutura prevista para o núcleo de produto, potencializando uma grande fonte de receitas e saldo de caixa. Os recursos excedentes deste núcleo de produto foram direcionados para contemplar as necessidades de investimentos dos demais núcleos da empresa.

8.4 Indicadores de Desempenho

O desdobramento prático da estratégia empresarial pelos demais níveis da organização apresentou dinâmicas distintas para cada núcleo de produto. Foi necessário um período para acomodação da metodologia durante seu processo de implantação. Inicialmente o levantamento dos indicadores de desempenho propostos foi dificultado pela falta de sincronismo na implantação da metodologia.

O mecanismo de controle da metodologia de gestão foi aplicado de forma a contemplar todo o laço de controle proposto, envolvendo os níveis operacional, tático e estratégico da organização. Os resultados obtidos são apresentados a seguir.

Devido ao fato de que cada núcleo de produto possuir apenas um projeto associado, a apresentação dos resultados foi organizada por núcleo de produto, envolvendo primeiramente os indicadores de desempenho de projeto e em seguida os indicadores do respectivo núcleo. Posteriormente é apresentado os indicadores de desempenho da empresa como um todo.

8.4.1 Núcleo de produto A

O levantamento dos indicadores do projeto associado ao núcleo de produto A são apresentados de forma resumida no quadro em sequência, conforme itens definidos no instrumento de coleta apresentado no apêndice D.

Quadro 5 - Indicadores de desempenho do projeto associado ao núcleo de produto A

Item	Resultados
1 - Diagnóstico estratégico	De qualidade ruim, apresentou apenas a identificação de pontos favoráveis a parceria comercial estabelecida no projeto, sendo 4 pontos fortes e 3 oportunidades.
2 - Controle de metas	Coerentes com a estratégia do núcleo de produto, o projeto apresentou 3 metas definidas, sendo 2 em alcance e 1 fora de alcance.
3 - Alocação de recursos	Sub-dimensionado em relação a real necessidade do projeto.
4 - Desvios de esforços e financeiros	Os esforços da equipe de trabalho apresentaram grande desvio em relação ao planejado, consumindo mais recursos da empresa do que o previsto. Os desvios financeiros associados a mão de obra apresentaram um acréscimo de 140%. Os demais itens não apresentaram desvios. Apesar de implicar em um maior consumo de recursos internos da empresa, a contribuição financeira do projeto para o núcleo de produto se manteve dentro do planejado.
5 - Desvios cronológicos	O projeto apresentou desvios cronológicos em todas suas atividades. O atraso médio foi de 3 meses.
6 - Desvios de especificação	Foram explicitados 4 requisitos para o projeto, estando 2 atendidos e 2 não atendidos.
7 - Desvios de documentação	A documentação de projeto contou com 29 artefatos definidos, sendo 23 finalizados, 6 em desenvolvimento e atrasados.
8 - Controle de riscos	4 riscos foram identificados no projeto e todos tratados durante a execução do projeto. 3 riscos foram eliminados e 1 permaneceu presente.
9 - Acompanhamento	A periodicidade de análise crítica do projeto para acompanhamento foi definida para intervalos de 15 dias, porém não apresentou regularidade, com fraca efetividade da coordenação.
10 - Domínio tecnológico da área de aplicação	Considerado médio.

Na verificação do plano de negócios, os indicadores associados ao núcleo de produto A são apresentados de forma resumida no quadro a seguir, conforme itens definidos no instrumento de coleta apresentado no apêndice E.

Quadro 6 - Indicadores de desempenho do núcleo de produto A

Item	Resultados
1- Diagnóstico estratégico	Considerado de qualidade regular, apresentou 5 pontos fortes, 3 pontos fracos, 5 oportunidades e 4 ameaças. O projeto associado a este núcleo apresentou um diagnóstico ruim.
2 - Estratégia do núcleo de produto	Com ações parcialmente coerentes com a estratégia do núcleo de produto, apresentou 5 ações estratégicas definidas, sendo 1 implementada e 4 não implementadas. O projeto associado a este núcleo é alinhado com a estratégia, porém apresenta metas fora de alcance.
3 - Estrutura do núcleo de produto	Estrutura de competências essenciais incompleta, com mercados e clientes parcialmente identificados. Organograma funcional parcialmente adequado.
4 - Dimensionamento dos recursos	A real alocação dos recursos apresentou sub-dimensionamento em relação as necessidades do núcleo de produto. 1 projeto sub-dimensionado.
5 - Metas funcionais	Não definidas.
6 - Desvios cronológicos das metas	Metas não definidas.
7 - Projetos	O projeto associado a este núcleo apresentou desvios de especificação, cronológicos e de esforços. Também inclui riscos, falhas de documentação e custo superior ao planejado. Apenas o domínio tecnológico não apresentou indicação de problema.
8 - Desvios financeiros	Em função do estabelecimento de apenas 1 projeto, correspondente a uma parcela pequena da meta financeira, os desvios financeiros foram altos. Apenas 15% da meta foi alcançada.
9 - Acompanhamento do núcleo de produto	A periodicidade da revisão do plano de negócios foi estabelecida trimestralmente, porém não apresentou regularidade, com efetividade regular da gerência. O projeto associado ao núcleo também não apresenta acompanhamento regular.

8.4.2 Núcleo de produto B

O levantamento dos indicadores do projeto associado ao núcleo de produto B são apresentados de forma resumida no quadro em sequência, conforme itens definidos no instrumento de coleta apresentado no apêndice D.

Quadro 7 - Indicadores de desempenho do projeto associado ao núcleo de produto B

Item	Resultados
1 - Diagnóstico estratégico	De qualidade considerada regular, apresentou uma visão

	coerente do contexto do projeto, entre os pontos favoráveis e desfavoráveis para execução do mesmo.
2 - Controle de metas	Coerentes com a estratégia do núcleo de produto, o projeto apresentou 4 metas definidas, sendo 2 em alcance e 2 fora de alcance.
3 - Alocação de recursos	Considerado adequado.
4 - Desvios de esforços e financeiros	Os esforços aplicados ao projeto são bastante inferiores ao planejado. Refletem impactos de outros projetos realizados na empresa. As questões financeiras se mantiveram dentro do planejado.
5 - Desvios cronológicos	Cerca de 30% das atividades previstas para o projeto foram cumpridas no prazo. O atraso médio é de 1 mês.
6 - Desvios de especificação	Foram explicitados 11 requisitos para o projeto. Todos ainda não atendidos.
7 - Desvios de documentação	A documentação de projeto apresentou 18 artefatos definidos, sendo 12 finalizados, 6 em desenvolvimento e atrasados.
8 - Controle de riscos	4 riscos foram identificados no projeto. 2 riscos foram tratados durante a execução do projeto e eliminados. 2 riscos permaneceram presentes.
9 - Acompanhamento	A periodicidade de análise crítica do projeto para acompanhamento foi definida para intervalos de 15 dias, porém não apresentou regularidade, com fraca efetividade da coordenação.
10 - Domínio tecnológico da área de aplicação	Considerado baixo.

Na verificação do plano de negócios, os indicadores associados ao núcleo de produto B são apresentados de forma resumida no quadro a seguir, conforme itens definidos no instrumento de coleta apresentado no apêndice E.

Quadro 8 - Indicadores de desempenho do núcleo de produto B

Item	Resultados
1- Diagnóstico estratégico	Considerado de qualidade regular, apresentou 3 pontos fortes, 2 pontos fracos, 3 oportunidades e 3 ameaças. O projeto associado ao núcleo apresentou diagnóstico regular.
2 - Estratégia do núcleo de produto	Ações coerentes com a estratégia do núcleo de produto, apresentou 4 ações estratégicas definidas, sendo 2 implementadas e 2 não implementadas. O projeto associado a este núcleo é alinhado com a estratégia, porém apresenta metas fora de alcance.
3 - Estrutura do núcleo de produto	Estrutura de competências essenciais completa, com mercados e clientes parcialmente identificados. Organograma funcional adequado.
4 - Dimensionamento dos recursos	Adequado, não apresentando projetos sub-dimensionados.
5 - Metas funcionais	Associadas ao projeto de desenvolvimento.

6 - Desvios cronológicos das metas	2 metas no prazo e 2 metas em atraso. Desvio de cerca de 1 mês atrasado.
7 - Projetos	O projeto associado a este núcleo apresentou desvios de especificação, cronológicos e de esforços. Também inclui riscos, falhas de documentação e baixo domínio tecnológico. Não apresentou indicação de problema em relação a custos.
8 - Desvios financeiros	Não apresenta.
9 - Acompanhamento do núcleo de produto	A periodicidade da revisão do plano de negócios foi estabelecida trimestralmente, porém não apresentou regularidade, com efetividade regular da gerência. O projeto associado ao núcleo também não apresenta acompanhamento regular.

8.4.3 Núcleo de produto C

O levantamento dos indicadores do projeto associado ao núcleo de produto C são apresentados de forma resumida no quadro em sequência, conforme itens definidos no instrumento de coleta apresentado no apêndice D.

Quadro 9 - Indicadores de desempenho do projeto associado ao núcleo de produto C

Item	Resultados
1 - Diagnóstico estratégico	Considerado de boa qualidade, apresentou uma visão completa do contexto do projeto.
2 - Controle de metas	Coerentes com a estratégia do núcleo de produto, o projeto apresentou 4 metas definidas, sendo 3 em alcance e 1 fora de alcance.
3 - Alocação de recursos	Considerado adequado.
4 - Desvios de esforços e financeiros	Os esforços aplicados ao projeto são bastante inferiores ao planejado. As questões financeiras apresentam maior lucratividade que o planejado.
5 - Desvios cronológicos	Não apresentou desvios cronológicos.
6 - Desvios de especificação	Não apresentou desvios de especificação.
7 - Desvios de documentação	A documentação de projeto apresentou 4 artefatos definidos, com todos em desenvolvimento. 2 foram considerados em atraso.
8 - Controle de riscos	5 riscos foram identificados no projeto. 3 riscos foram tratados durante a execução do projeto e 2 foram eliminados. 3 riscos permaneceram presentes.
9 - Acompanhamento	A periodicidade de análise crítica do projeto para acompanhamento foi definida para intervalos de 15 dias, porém não apresentou regularidade, com fraca efetividade da coordenação.
10 - Domínio tecnológico da área de aplicação	Considerado médio.

Na verificação do plano de negócios, os indicadores associados ao núcleo de produto C são apresentados de forma resumida no quadro a seguir, conforme itens definidos no instrumento de coleta apresentado no apêndice E.

Quadro 10 - Indicadores de desempenho do núcleo de produto C

Item	Resultados
1- Diagnóstico estratégico	Considerado de boa qualidade, apresentou 5 pontos fortes, 5 pontos fracos, 5 oportunidades e 3 ameaças. Não apresentou projetos com diagnóstico ruim ou regular.
2 - Estratégia do núcleo de produto	Com ações coerentes com a estratégia do núcleo de produto, apresentou 4 ações estratégicas definidas, sendo 1 implementada e 3 não implementadas. O projeto associado a este núcleo é alinhado com a estratégia, porém apresenta metas fora de alcance.
3 - Estrutura do núcleo de produto	Estrutura de competências essenciais completa, com mercados e clientes parcialmente identificados. Organograma funcional parcialmente adequado.
4 - Dimensionamento dos recursos	Sub-dimensionado em relação as necessidades do núcleo. Não apresenta projetos sub-dimensionados.
5 - Metas funcionais	Coerentes com a estratégia do núcleo. Apresentou 6 metas funcionais definidas, sendo 2 em alcance e 4 fora de alcance.
6 - Desvios cronológicos das metas	Apenas 1 meta se apresenta no prazo, as demais denotam grande atraso. O desvio é de praticamente 6 meses.
7 - Projetos	O projeto associado a este núcleo apresentou desvios de esforços. Também inclui riscos e falhas de documentação. Não apresentou indicação de problema em relação a custos, especificação, cronologia e domínio tecnológico.
8 - Desvios financeiros	Não apresenta.
9 - Acompanhamento do núcleo de produto	A periodicidade da revisão do plano de negócios foi estabelecida trimestralmente, porém não apresentou regularidade, com fraca efetividade da gerência. O projeto associado ao núcleo também não apresenta acompanhamento regular.

8.4.4 Estratégia empresarial

Os indicadores da estratégia empresarial representam uma visão da empresa como um todo. São apresentados de forma resumida no quadro a seguir, conforme itens definidos no instrumento de coleta apresentado no apêndice F.

Quadro 11 - Indicadores de desempenho da estratégia empresarial

Item	Resultados
1 - Diagnóstico estratégico	Considerado de qualidade regular, apresentou 7 pontos fortes,

	<p>8 pontos fracos, 3 oportunidades e 5 ameaças.</p> <p>Apresentou 2 núcleos de produtos com diagnóstico estratégico regular, e 2 núcleos com projetos com diagnóstico ruim ou regular.</p>
2 - Estratégia empresarial	<p>Parcialmente coerente com o posicionamento estratégico, apresentou 4 ações estratégicas definidas, sendo 2 implementadas e 2 não implementadas.</p> <p>Em relação aos núcleos de produtos, 1 foi considerado desalinhado estrategicamente, não foram identificados núcleos com projetos desalinhados e os 3 núcleos apresentam projetos com metas fora de alcance.</p>
3 - Estrutura da empresa	<p>A estrutura de competências essenciais apresentou a formação de seus núcleos de produto de maneira consistente, porém com mercados parcialmente identificados. 1 núcleo de produto apresentou a estrutura de competências incompleta e os 3 núcleos apresentaram problemas na identificação do mercado.</p> <p>O organograma funcional foi considerado adequado para a empresa. 2 núcleos de produtos apresentaram o organograma parcialmente adequado.</p>
4 - Dimensionamento de recursos	<p>Recursos adequados.</p> <p>2 núcleos de produtos foram considerados sub-dimensionados, porém apenas 1 núcleo apresenta projeto com recurso sub-dimensionado.</p>
5 - Metas funcionais	<p>Consideradas coerentes com a estratégia empresarial, foram definidas 22 metas distribuídas pelas funções empresariais. 8 metas foram consideradas em alcance, 14 fora de alcance.</p>
6 - Desvios cronológicos das metas	<p>Todas as metas apresentaram desvios cronológicos em relação ao planejado. Não foi levantado o desvio médio das metas.</p> <p>Todos os núcleos apresentaram metas fora de alcance.</p>
7 - Núcleos de produtos	<p>A verificação dos núcleos de produtos em relação a seus projetos apresentou o seguinte: 2 com desvios de especificação, 2 com atrasos, 3 com desvios de esforços, 3 com riscos, 3 com falhas de documentação, 1 com deficiência em domínio tecnológico e 1 com custo superior ao orçamento.</p>
8 - Desvios financeiros	<p>A contabilização financeira global da empresa não apresenta desvios financeiros em relação ao planejado, porém a contribuição financeira de cada núcleo de produto apresenta desvios consideráveis. 1 núcleo apresenta saldo abaixo do planejado.</p>
9 - Acompanhamento da empresa	<p>A periodicidade de revisão do plano estratégico foi definida como semestral, apresentando regularidade. A efetividade da direção da empresa foi considerada regular.</p> <p>Os 3 núcleos de produtos não apresentam acompanhamento regular, bem como seus projetos associados.</p> <p>O atendimento da perspectiva da sociedade foi considerado adequado.</p>

8.5 Realimentação

De posse dos indicadores de desempenho em todos os níveis organizacionais, um conjunto de ações corretivas e preventivas foram direcionados para realimentação da empresa. Balizadas pelas relações de causa e efeito da metodologia de gestão e também pelas questões associadas as demais estratégias empresariais, as principais ações definidas na empresa "B. Systems" são apresentadas a seguir.

A apresentação destes resultados busca apenas demonstrar a capacidade de realimentação estratégica da metodologia de gestão proposta, não objetivando detalhar a análise dos indicadores e nem criticar as tomadas de decisões no âmbito de negócio da empresa.

Devido ao fato de cada núcleo de produto possuir apenas um projeto associado, a apresentação das ações também foi organizada por núcleo de produto, envolvendo primeiramente a realimentação do projeto e em seguida do respectivo núcleo. Posteriormente é apresentada a realimentação da estratégia empresarial.

8.5.1 Núcleo de produto A

No âmbito do projeto associado ao núcleo de produto A, a análise dos indicadores de desempenho conduziu a definição de praticamente duas ações de impacto forte no projeto. A primeira direcionou o bloqueio imediato do elevado consumo de recursos presente no projeto, pois foram identificados reflexos nos demais projetos da empresa. A segunda direcionou o desenvolvimento de um trabalho junto ao cliente, durante a etapa de conclusão do projeto, para a recuperação de imagem e fortalecimento do produto gerado, dado que todos os demais problemas identificados apresentaram viabilidade de solução a curto prazo.

As demais ações buscaram fortalecer o diagnóstico estratégico com base no diagnóstico do núcleo de produto, e estabelecer o acompanhamento periódico e regular do projeto através de maior atuação da coordenação do mesmo. A documentação comprovou uma boa aplicação de técnicas de desenvolvimento de software, bastante adequada ao projeto em questão. Devido a importância de alguns artefatos de desenvolvimento identificados em atraso, foi dada prioridade aos projetistas para finalização destes.

Já no âmbito do núcleo de negócios, uma reformulação completa do núcleo de produto foi direcionada. Com praticamente todos os indicadores apresentando problemas de definição e de alcance de resultados, tornou-se necessário a priorização de ações

estruturadoras. A revisão perante o planejamento estratégico da empresa também foi direcionada. Os pontos principais envolveram a revisão das metas do núcleo e do cronograma associado, a focalização do mercado de atuação, melhor alocação da equipe de projeto em relação a capacidade de obtenção de retorno financeiro, estabelecimento de novos projetos e implantação de processo periódico e regular de acompanhamento da evolução do núcleo de produto.

8.5.2 Núcleo de produto B

Para o projeto associado ao núcleo de produto B, a análise dos indicadores de desempenho direcionou principalmente a necessidade de aplicação de esforços coerentes com o previsto no plano de projeto e a realização de um acompanhamento regular do mesmo. Os desvios levantados apenas representaram potenciais de problemas, com plena condição de recuperação. Foram considerados reflexos dos impactos gerados por problemas ocorridos nos demais projetos em execução na empresa. Uma negociação antecipada com o cliente em função de atrasos foi direcionada. Buscando melhor desempenho da equipe de projeto, treinamentos em relação a área de aplicação foram definidos.

No nível do núcleo de produto foram direcionadas ações para fortalecimento do diagnóstico estratégico e para melhor identificação de clientes. Por se tratar de um núcleo completamente associado ao projeto em execução, as ações de direcionamento foram centralizadas no nível de projeto.

8.5.3 Núcleo de produto C

No contexto de execução do projeto associado ao núcleo de produto C, a ação direcionada definiu a manutenção da conduta do projeto com as mesmas características apresentadas até o momento até sua finalização, já que os resultados se demonstraram totalmente favoráveis a estratégia da empresa. Os desvios apresentados foram considerados recuperáveis durante o período de conclusão previsto para o projeto, com viabilidade de expansão do prazo do projeto para eliminação completa de suas pendências.

Sob o enfoque do núcleo de produto, a análise dos indicadores de desempenho demonstrou fortes deficiências em sua operacionalização a longo prazo. A canalização de recursos em busca dos objetivos previstos implica na redução de sua lucratividade de tal

forma a tornar sua viabilidade questionável. A necessidade de concentração de esforços nos demais núcleos da empresa conflitam com a necessidade de investimentos exigidas por este núcleo para plena operacionalização. Os bons resultados colhidos foram considerados consequência do primeiro ano de trabalho da empresa. Uma análise no âmbito estratégico também foi direcionada.

8.5.4 Estratégia empresarial

Em relação a execução da estratégia empresarial, a análise dos indicadores de desempenho demonstrou a necessidade de refinamento de alguns pontos no direcionamento da empresa.

As principais ações buscaram o refinamento do diagnóstico estratégico de modo a possibilitar melhor desdobramento para o nível dos núcleos de produto e para o nível dos projetos, a revisão das metas funcionais de modo a contemplar melhor a capacidade de resultados da empresa, e a revisão da formação dos núcleos de produto e seus respectivos dimensionamentos de recursos dado que a real implantação dos núcleos de produtos apresentaram desvios em relação ao plano estratégico inicial.

Com impacto mais profundo, destacamos o direcionamento do encerramento do núcleo de produto C, que apesar de apresentar bons resultados financeiros em seu projeto associado, a visão de longo prazo denota pequena contribuição para a empresa mediante as demais perspectivas. Potencializa uma fonte de impacto e divergência do foco de negócio. Em prol dos demais núcleos de produto, seu encerramento foi direcionado.

Para melhor aproveitamento da metodologia de gestão utilizada, também foi direcionado um maior enfoque da estrutura administrativa no acompanhamento dos indicadores de desempenho, de modo a permitir plena e permanente visibilidade do estado da empresa, evitando a disseminação de impactos entre núcleos de produtos e projetos simultâneos.

O posicionamento estratégico foi considerado adequado a realidade da empresa. Os resultados globais alcançados, a pesar dos desvios, foram dados como coerentes com a consolidação da mesma.

9 CONCLUSÕES

Na perspectiva de conclusão da pesquisa proposta, uma síntese do estudo, suas contribuições, limitações e recomendações para futuros estudos para evolução da metodologia de gestão proposta são apresentadas.

A conclusão desta pesquisa retoma alguns pontos em relação à melhoria do desempenho das organizações de software, problema central do enfoque desta pesquisa. Duas visões, sob enfoques diferentes, definiram a linha mestra para desenvolvimento desta pesquisa.

A primeira, sob a ótica do desenvolvimento de software, afirma que para melhoria desta situação, as organizações de software devem se empenhar em (BASILI, 1994):

- Entender os produtos e processo de software;
- Definir suas necessidades de negócios e seus conceitos de qualidade de produtos e processos;
- Avaliar todos os aspectos do processo de negócios, incluindo possíveis falhas e sucessos;
- Coletar e usar informação para controle de projeto;
- Estabelecer informações de projetos que permitam um programa formal de melhoria de qualidade;
- Criar competências em áreas críticas de negócios, acondicionando e reutilizando informações de experiências relevantes.

A segunda, sob a ótica da estratégia empresarial, afirma que as organizações devem criar sistemas de avaliação e *feedback* que aperfeiçoem o fluxo de informações entre a definição e a implementação da estratégia (MCGEE & PRUSAK, 1994). A tradução das escolhas em relação a clientes e mercados em componentes internos da estratégia deve considerar:

- A definição e o projeto de produtos e serviços a serem oferecidos;
- O estabelecimento de objetivos de desempenho, financeiros e não financeiros;

- A definição de processos organizacionais e operacionais que possam atender os objetivos de desempenho, diferenciando os produtos da empresa dos produtos e serviços de seus concorrentes;
- O desenvolvimento de recursos de tal forma que maiores probabilidades sejam criadas para que os objetivos de desempenho sejam alcançados;
- O monitoramento do desempenho organizacional e redirecionamento de recursos conforme necessário.

Buscar a implantação destas duas visões na prática de uma empresa de software foi o grande desafio desta pesquisa.

Objetivando o estabelecimento de uma proposta de metodologia de gestão para empresas de software em fase de formação e crescimento, capaz de conduzir a melhoria de desempenho no alcance dos objetivos de negócio, a pesquisa foi desenvolvida seguindo as etapas de planejamento da pesquisa, levantamento bibliográfico, leitura e fichamento de textos, revisão bibliográfica, proposição da metodologia de gestão, aplicação prática da metodologia e a análise de resultados.

Uma idéia inicialmente bastante distante, mas posteriormente concretizada e comprovada de viabilidade.

Na definição da metodologia, uma questão inesperada foi o desacoplamento da metodologia de gestão em relação ao processo de desenvolvimento de software.

A aplicação do enfoque de projetos no desenvolvimento de software resulta em um controle gerencial que fortalece este desacoplamento. Com o enfoque de projetos, elaborar um software não é apenas a atividade de inserir linhas de comandos de maneira ordenada. O desenvolvimento de software é encarado como um processo de atendimento aos objetivos planejados. Visa garantir que o objetivo final seja alcançado, ou seja, a entrega do software e todos os demais elementos necessários ao uso, atendendo uma especificação, prazos e custos, e conseqüentemente a satisfação do cliente.

A aderência a um ciclo de desenvolvimento de software iterativo e incremental, cuja adaptação e implantação pode ser realizada conforme a situação específica de cada organização, também deixa a metodologia de gestão com um alto grau de desacoplamento da forma de desenvolver software. A preocupação da aplicação de técnicas computacionais para o desenvolvimento de software fica atrelada a estratégia de execução do projeto.

Outro ponto importante na definição da metodologia proposta foi a aplicação do *Balanced Scorecard* como mecanismo de realimentação. A limitação da aplicação apenas

sobre a estratégia de implantação da metodologia de gestão tornou-se necessária pois sua generalização para atendimento de toda estratégia empresarial demonstrou ser extensa e complexa para o escopo desta proposta. Sua ampla aplicação é vista como viável, porém deve ser suportada por ferramentas computacionais apropriadas.

Na metodologia proposta, apesar de enfocada na estratégia de implantação da própria metodologia, a aplicação da proposta do *Balanced Scorecard* permitiu um *feedback* com perspectivas mais amplas, não ficando polarizado a uma única ótica do negócio, normalmente relacionada a questões financeiras.

Uma característica da metodologia ficou claramente definida durante o processo de refinamento para aplicação prática: sua capacidade evolutiva. Tanto os planos definidos quanto o conjunto de indicadores podem incorporar novos itens a cada ciclo de revisão correspondentes a realimentação dos níveis organizacionais. A estrutura de formação dos planos, resultados das atividades de planejamento em todos os níveis organizacionais, permite uma ampla flexibilidade para a introdução de novos itens relevantes ou também para a exclusão de itens não alcançados no planejamento. Da mesma forma, os indicadores de desempenho podem ser ampliados para um conjunto de medidas mais fortemente alinhada as estratégias definidas no planejamento. A metodologia de gestão pode amadurecer junto com a evolução da empresa.

A aplicação prática da metodologia também demonstrou outra característica relevante: sua capacidade de aplicação em ambientes pouco definidos. A inconsistência ou ausência de informações nos planos de referência não impedem sua aplicação. De maneira contrária, a metodologia permite conduzir um refinamento destas informações através das ações de realimentação. Os indicadores de desempenho podem ser inclusive utilizados para verificação dos planejamentos, permitindo uma crítica em relação a qualidade dos planos estabelecidos.

Cabe também ressaltar que a metodologia não tem o objetivo de direcionar as ações de realimentação. A definição destas deve ser dada com base no conhecimento do contexto completo da organização, de seus núcleos de produtos e de seus projetos. Os indicadores de desempenho apenas indicam pontos a serem analisados em maior detalhe para definição de ações corretivas e preventivas.

As ações de melhoria dos produtos e processos de software para um melhor atendimento dos objetivos de negócio de uma organização devem ser profundamente associadas às estratégias competitivas para o mercado. A observação do desempenho da

organização em relação aos objetivos estratégicos deve ser tomada como guia para direcionamento das ações corretivas e preventivas necessárias, formando um caminho de melhoria contínua do desenvolvimento de software alinhado as estratégias de negócio.

Com base nos resultados alcançados no desenvolvimento e aplicação da metodologia de gestão, alguns trabalhos futuros merecem ser destacados:

- O refinamento da metodologia é um processo de melhoria contínua, ou seja, de refinamento permanente. A revisão da formatação dos planos resultantes e do conjunto de medidas que formam os indicadores de desempenho devem ser modificadas a medida do alcance da maturidade da empresa e dos resultados obtidos em cada avaliação e planejamento realizado;
- Um conjunto de ferramentas computacionais para automatização da metodologia de gestão também pode ser desenvolvido, de modo a facilitar o processo completo de controle da metodologia. De forma manual, sobre papel, a metodologia de gestão pode ser visto como um mecanismo burocrático em sua implementação;
- Uma validação em diversos ambientes de aplicação e por tempo prolongado em relação ao que foi apresentado nesta pesquisa torna-se necessária para a consolidação da metodologia. Acredita-se que este enfoque deve ser alcançado em uma etapa de pesquisa posterior a esta realizada;
- A disseminação da aplicação da metodologia pode ser estimulada por projetos de fomento a pesquisa e a transferência tecnológica. A formação de núcleos de pesquisa especializados no assunto e a implantação de laboratórios de simulação empresarial (jogos de empresa) são caminhos considerados viáveis.

Atendendo a proposta inicial desta pesquisa, a metodologia de gestão proposta para aplicação em empresas de software em fase de formação e crescimento estabelece um caminho capaz de conduzir a melhoria de desempenho no alcance dos objetivos de negócio.

Enraizado em uma base teórica através da revisão bibliográfica, apresenta um direcionamento concreto para a aplicação prática dos conceitos da estratégia empresarial na conduta da organização em fase de formação e crescimento, provê suporte para entendimento do processo de desenvolvimento de software, aplica a gestão de projetos no alcance dos objetivos, e implementa um conjunto de indicadores que permitem a análise do desempenho e suporte da tomada de decisão.

A proposta alcança os 3 níveis organizacionais, estratégico, tático e operacional, explicitando instrumentos capazes de facilitar sua aplicação. Para as jovens empresas em fase de formação e crescimento, reduz a barreira de aplicação da proposta e apresenta flexibilidade para adequação a diversas realidades de negócio.

A aplicação prática da metodologia em uma empresa de base tecnológica encaminha a validação do mesmo, demonstrando resultados alcançados em um ciclo completo de realimentação da estratégia empresarial. Permite a análise crítica dos resultados para refinamento da metodologia em relação aos seus objetivos.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Aline França de. **Gestão da Inovação - Uma Abordagem Orientada à Gestão Corporativa**. 1ª Edição. Florianópolis: Editora IGTI, 1999.
- ASTHANA, Praveen. **Jumping the technology S-CURVE**. IEEE SPECTRUM, Junho/1995, p. 49-54.
- ACKOFF, R. L. **A concept of corporate planning**. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1970.
- ACKOFF, R. L. **Planejamento empresarial**. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1974.
- ALCÂNTARA, Andreia Almeida de, MACIEL, Teresa Maria de Medeiros, MEIRA, Silvio Lemos, et al. **Uso do Processo RUP na Implantação da ISO 9000-3**. CESAR: Recife, 2001.
- ANSOFF, H. I.; McDONNELL, E. J. **Implanting strategic management**. UK: Prentice-Hall, 1984.
- ANÁLISE e Projeto Orientados a Objetos Usando UML - Unified Modeling Language**. Versão 3.5. Rational Software Corporation, 1997.
- ANTONIONI, José. **Qualidade em software: manual de aplicação da ISO-9000**. São Paulo: Makron Books, 1995.
- ARTHUR, Lowell Jay. **Improving Software Quality: An Insider' s Guide to TQM**. Wiley Series in Software Engineering Practice , John Wiley & Sons, 1992
- BACH, James. **The Immaturity of the CMM**. American Programmer, 1994.
- BASILI, V. R., CALDIERA, G., ROMBACH, H. D. **The Goal/Question/Metric Paradigm**. In John J. Marciniak, editor, Encyclopedia of Software Engineering, volume 1. John Wiley & Sons, 1994a.
- BASILI, V. R., CALDIERA, G., ROMBACH, H. D. **The Experience Factory**. In John J. Marciniak, editor, Encyclopedia of Software Engineering, volume 1, pages 528-532. John Wiley & Sons, 1994b.
- BASTO, Maria de L. da S. L. **Fatores inibidores e facilitadores ao desenvolvimento da criatividade em EBT: Um estudo de caso**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia da

Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BELLOQUIM, Átila. Por Dentro da Criação do Capability Maturity Model. *Developers Magazine*, 1997a.

BELLOQUIM, Átila. Qualidade de Software: um Compromisso de Toda a Empresa. *Developers Magazine*, junho de 1997b.

BOOG, Gustavo G. **O desafio da competência**: como enfrentar as dificuldades do presente e preparar sua empresa para o futuro. São Paulo: Best Seller, 1991.

BRUCE, Andy, LANGDON, Ken. Como gerenciar projetos. São Paulo: Publifolha, 2000.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle de Qualidade Total (no estilo japonês)**. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.

CMM - The Capability Maturity Model – Guidelines for Improving the Software Process. Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute – SEI series in software engineering. Addison Wesley Longman Inc., 1994.

COSTA, Geraldo M., MIRANDA, João Paulo de. Implantando Processos de Desenvolvimento de Software. *Developers*, p. 28-30, set. 1999.

DIC - Dicionário Eletrônico Michaelis. Versão 4.00. DTS Software Ltda., novembro/1996.

DORLING, A. **SPICE: Software Process Improvement and Capability dEtermination**. *Information and Software Technology*, vol. 35 (6/7), June-July/1993.

EMAM, K. El, BRIAND, L. C. **Costs and Benefits of Software Process Improvement**. Technical Report ISERN-97-12, Fraunhofer – Institute for Experimental Software Engineering, University of Kaiserslautern, Germany, 1997.

EVANS, P. B.; WURSTER, T. S. **Strategy and the New Economics of Information**. *Harvard Business Review*, p. 71-82, Set./Out. 1997.

FARINES, Jean-Marie, PIMENTA, Marcelo. **AI20 – Metodologias de Concepção de Software e de Sistemas**. Universidade Federal de Santa Catarina, agosto de 1994.

FERREIRA, Aurélio B. de H. **Dicionário Aurélio Eletrônico – Século XXI**. Versão 3.0, Lexikon Informática Ltda. Novembro/1999.

FISCHMANN, Adalberto A., ZILBER, Moisés Ari. **Utilização de indicadores de desempenho como instrumento de suporte à gestão estratégica**. *Informal Informática*. disponível em: <http://www.informal.com.br/artigos/AE11.html> acesso em: 21/12/00

FRICK, S. **Produtos, Estruturas de Mercado e Estratégias Competitivas no Setor de Software**. *Economia & Empresa*, vol. 3, n. 1, p. 34-43, 1996.

FOWLER, Martin; SCOTT, Kendall. **UML Essencial**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

GHEZZI, Carlo, JAZAYERI, Mehdi, MANDRIOLI, Dino. **Fundamentals of software engineering**. New Jersey: Prentice-Hall, 1991.

HAY, David C. **A Comparison of Data Modeling Techniques**. Essential Strategies Inc., October/1999.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. **Strategic Intent**. In: The State of Strategy. Harvard Business Review, USA, Harvard University Publisher, 1995.

HERZOG, Ana Luiza. Tintim Por Tintim: Gestão. **Exame**, 7 de março de 2001.

IGTI - Núcleo de Estudos em Inovação, Gestão e Tecnologia de Informação. Coordenação de Aline França de Abreu. Desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGE, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Disponível em <<http://igti.eps.ufsc.br>>. Acesso em: 12 de julho de 2000.

JAMIL, George Leal. Uma Visão Geral dos Modelos de Qualidade Para Software. **Developers Magazine**, fevereiro de 1998.

KAPLAN, Robert S., NORTON, David P. **A Estratégia em Ação: balanced scorecard**. 6ª Edição. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KATO, Jerry Miyoshi. **Estratégia competitiva e avaliação de desempenho aplicados a uma empresa de previdência privada aberta no Brasil**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

KUVAJA, P., BICEGO, A. **BOOTSTRAP – A European assessment methodology**. Software Quality Journal, vol. 3, September/1994.

KRUCHTEN, P. **A Rational Development Process**. Rational Software Corporation, Vancouver, B. C., Canadá, 1996.

LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 1992.

MACEDO-SOARES, T. Diana L. v. A. de, RATTON, Cláudio A. Medição de desempenho e estratégias orientadas para o cliente: resultados de uma pesquisa de empresas de líderes no Brasil. **ERA – Revista de Administração de Empresas**, Out./Dez. 1999.

MARCCELLI, Ricardo P. **O papel dos indicadores de desempenho na estratégia das organizações para o aprimoramento de processos: um estudo de caso**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MCGEE, James V., PRUSAK, Laurence. **Gerenciamento estratégico da informação: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica**. 6ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 1994. 244p.

MEDEIROS, José Adelino, et al. **Pólos, Parques e Incubadoras - A busca da modernização e competitividade**. CNPq, IBICT, SENAI, 1992. 312 p.

MINTZBERG, H. **Crafting Strategy**. Harvard Business Review, p. 66-75, July/August 1987.

MINTZBERG, Henry, AHLSTRAND, Bruce e LAMPEL, Joseph. **Safari de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. **O processo da estratégia**. 3. ed. Porto Alegre : Bookman, 2001.

NASCIMENTO, Ana Lúcia do. **A Indústria Brasileira de Software**. Publicado em 10/10/2001. Disponível em <www.softex.br>. Acesso em 21/11/01.

NBR ISO 9000-3. **Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade**. Parte 3: Diretrizes para aplicação da NBR 19001 ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de “software”. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Novembro/1993.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologias e práticas**. São Paulo: Atlas, 1991.

OLIVEIRA, Silvio Luiz. **Tratado de Metodologia Científica**. São Paulo: Pioneira, 1998.

PÀDUA, Wilson de. **Engenharia de Software: fundamentos, métodos e padrões**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

PARRA, Domingos, SANTOS, João A. **Metodologia Científica**. 2a edição. São Paulo: Futura, 1999.

PATTERSON, Mary. **From Experience: Key Opportunities for Improving Innovation Cycle Time**. The CERTI Conference on Rapid Development of Technology-based Products, Santa Catarina - Brasil, September 17, 1998.

PAVANI, Cláudia, DEUTSCHER, José Arnaldo, LOPES, Santiago Maia. **Plano de negócios: planejando o sucesso de seu empreendimento**. Rio de Janeiro: Lexikon, 1997.

PESQUISA sobre mortalidade de empresa e seus fatores condicionantes. Coordenação de Cláudio Ferreira, Florianópolis: Serviço de Apoio às Micro e Pequenas empresas de Santa Catarina - SEBRAE-SC, 1999. 53 p.

PETERS, Tom. Fazer primeiro, a semente da cultura de inovação está em um eficaz sistema de criação de protótipos. **HSM Management**, Califórnia, 3 julho . agosto 1997.

PMBOK - A guide to the project management body of knowledge. Project Management Institute, 1996.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 16^a edição. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

PPGEP - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Coordenação de Ricardo Miranda Barcia. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Disponível em <<http://www.eps.ufsc.br>>. Acesso em: 12 de julho de 2000.

PRAHALAD, C. K., HAMEL, G. **The Core Competence of the Corporation**. Harvard Business Review, May-June 1990. p. 79-91.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1995.

OLIVEIRA, D. P. R. Planejamento estratégico. 14. ed. São Paulo : Atlas, 1999.

QUALIDADE e Produtividade no Setor de Software Brasileiro. N. 3 (2000). Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. Secretaria de Política de Informática e Automação, 2000.

QUINN, J. B. **Strategies for change**. In: QUINN, J. B.; MINTZBERG, H.; JAMES, R. M. The Strategy Process: Concepts, contexts and cases. 2a. Ed., Prentice-Hall, Englewood, NJ., pp. 4-12, 1988.

RATIONAL. The software development company. Apresenta Rational Whitepaper: Calculating your return on investment from more effective requirements management: Crise do Software. Disponível em < <http://www.rational.com/products/whitepapers/300.jsp>> Acesso em: 16 de outubro de 2001.

REZENDE, Denis Alcides, ABREU, Aline França de. **Tecnologia da Informação aplicada a Sistemas de Informação Empresariais** - O papel estratégico da informação e dos Sistemas de Informação nas empresas. São Paulo: Editora ATLAS, 2000.

RIGGS, Henry E. **Managing High-Technology Companies**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1983.

RECHTIN, Eberhardt. **The synthesis of complex systems**. IEE Spectrum, p. 51-55, July 1997.

ROLT, Carlos Roberto de. **O desenvolvimento da comunidade virtual: uma proposta para a melhoria da qualidade e da comercialização de software**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ROSSO, Silvana. **Empresas catarinenses de base tecnológica driblam a crise e expandem negócios**. Disponível em: <<http://www.fenasoft.com.br/imprensa/noticia.php?ID=532>>. Acesso em 21 de novembro de 2001.

SCHMAUCH, C. **ISO 9000 for Software Developers**. ASQC - Amer Society for Quality Control, ASQC Quality Press, Milwaukee, 1994.

SCHULMEYER, G. Gordon, MCMANUS, James I. **Total Quality Management for Software**. Van Nostrand Reinhold, 1993.

SEBRAE-SC, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas empresas de Santa Catarina. Apresenta notícias para MPE's - Mortalidade de empresas. Disponível em <<http://www.sebrae-sc.com.br>>. Acesso em: 04 agosto 2001a.

SEBRAE-SC, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas empresas de Santa Catarina. Apresenta notícias para MPE's - Sebrae vai analisar 260 projetos de incubadoras. Disponível em <<http://www.sebrae-sc.com.br>>. Acesso em: 04 agosto 2001b.

SEBRAE-SP. Apresenta MPEs de Base Tecnológica: conceituação, formas de financiamento e análise de casos brasileiros, julho de 2001. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/sebrae/sebraenovo/pesquisa/pdf_pesquisa/EMBATEC.pdf> Acesso em 21/11/01.

SHEARD, Sarah A. Evolution of the Frameworks Quagmire. **Software Productivity Consortium**, Califórnia, Los Angeles, Julho de 2001.

SILVA, Edna Lúcia da, MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2000 118p.

SILVA NETO, Avelino Balbino da. Competitividade e desempenho competitivo no nível da firma: análise comparativa de conceitos e de indicadores. 2000. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SOCIEDADE de Informação no Brasil: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

SOMMERVILLE, Ian. **Software Engineering**. 4ª edição. Addison-Wesley, 1992.

SWEBOK. **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. A Stone Man Version (version 0.95)**. A project of the Software Engineering Coordinating Committee joint IEEE Computer Society - ACM committee, May, 2001.

TEIXEIRA, Jaime Filho. **Planejamento Tecnológico para Vantagem Competitiva**. Disponível em < <http://www.informal.com.br/artigos/art020.htm>> . Acesso em: 17 de outubro de 2001.

THIVES, Juarez Jonas. **Workflow - uma tecnologia para transformação do conhecimento nas organizações**. Florianópolis: Insular, 2000.

TICKIT - The TickIT Guide – A Guide to Software Quality Management System Construction and Certification to ISO 9001. British Standards Institution, 1998.

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em <<http://www.ufsc.br>>. Acesso em: 12 de julho de 2000.

VALERIANO, Dalton L. **Gerência em projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia**. São Paulo: Makron Books, 1998.

WANGENHEIM, Christiane Gresse von, ROMBACH, H. Dieter, RUHE, Günther. **Tutorial on Melhoramento de Software Baseado em Mensuração – Como Aplicar GQM na Prática?** Proceedings of the IX CITS – Conferência Internacional de Tecnologia de Software: Qualidade de Software, Curitiba, Brazil, 1998.

WIERINGA, Roel. **A Survey of Structured and Object-Oriented Software Specification Methods and Techniques**. ACM Computing Surveys, vol. 30, no. 4, December/1998.

WINTERS, G. R. **Software Process Improvement Overview**. Carnegie Mellon University, 1997.

YOURDON, Edward. **Declínio e queda dos analistas e dos programadores**. São Paulo: Makron Books, 1995.

APÊNDICE A

Plano Estratégico Empresarial

Ano de gestão:	Data de realização:	Responsável:	Planejamento:
			<input type="checkbox"/> Anual
			<input type="checkbox"/> Revisão semestral

1 Dados da Empresa

Razão Social:	Data fundação:
Objeto Social:	

Composição societária:

Perfil da empresa:				
empresários () conservadores () agressivos	capacidade de assumir riscos financeiros () alto () médio () baixo	capacidade de alavancagem financeira () alta () média () baixa	características do setor de atuação () dinâmico () estático	estrutura de pessoal disponível () flexível () inflexível
Potencial de crescimento da empresa:				
() alto () médio () baixo				

2 Histórico

Ano de gestão:
Modelo de negócios:

Operacionalização das funções empresariais:
Atividades de negócio:
Histórico financeiro:
Evolução tecnológica:

3 Diagnóstico estratégico

Pontos fortes (variáveis internas controláveis favoráveis)
Pontos fracos (variáveis internas controláveis desfavoráveis)
Oportunidades (variáveis externas não controláveis favoráveis)
Ameaças (variáveis externas não controláveis desfavoráveis)

4 Posicionamento estratégico

Visão:



Postura estratégica:
<input type="checkbox"/> Sobrevivência <input type="checkbox"/> Manutenção <input type="checkbox"/> Crescimento <input type="checkbox"/> Desenvolvimento

Ação	Justificativa

Políticas	

7 Estrutura empresarial

7.1 Formação de núcleos de produtos

Esquema da estrutura de competências essenciais	

Competência	Descrição

Núcleo de produto	Descrição	Mercado alvo

7.2 Organograma funcional

Esquema do organograma funcional

7.2.1 Nível estratégico

Função	Atividades

7.2.2 Nível tático/gerencial

Função	Atividades

7.2.3 Nível operacional

Função	Atividades

8 Metas funcionais (estratégico e tático)

Função	Meta

9 Cronograma

Meta	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12

10 Dimensionamento dos recursos para execução da estratégia

10.1 Infra-estrutura

Descrição	Observações

10.2 Equipe de trabalho

Recursos humanos	Qualificação	Alocação mensal (h.h)	Distribuição alocação / Funções

10.3 Parcerias e alianças estratégicas / Consultorias e assessorias

Parceria/Aliança Consultoria/Assessoria	Descrição	Alocação mensal (h.h)	Obs.

11 Informações financeiras

11.1 Custos de infra-estrutura

Descrição	Custo unitário (R\$)	Qtde.	Custo mensal (R\$)	Custo anual (R\$)
		Total		

11.2 Custos com a equipe de trabalho

Recursos	Valor hora (R\$)	Alocação mensal (h.h)	Custo mensal (R\$)	Custo anual (R\$)
		Total		

11.3 Custos diversos

Descrição	Custo unitário (R\$)	Qtde.	Custo mensal (R\$)	Custo anual (R\$)
		Total		

11.4 Referência para meta financeira

Totais	Observações	Valor mensal (R\$)	Valor anual (R\$)
Infra estrutura			
Equipe de trabalho			
Diversos			
Retorno de capital			
Sub-total			
Impostos			
Total			

11.5 Distribuição da meta financeira para nucleos de produtos

Núcleo de produto	Parcela da meta %	Valor mensal (R\$)	Valor anual (R\$)	Uso dos recursos
Total				

11.6 Custos administrativos

Custos	Observações	Valor mensal (R\$)	Valor anual (R\$)
Sub-total			
Total			

Percentual para cálculo:	
--------------------------	--



11.7 Fluxo de caixa

Despesas	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12	TOTAL
TOTAL													

Receitas	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12	TOTAL
TOTAL													

Saldo de caixa	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12	TOTAL
TOTAL													

APÊNDICE B

Plano de Negócios - Núcleo de Produto

Ano de gestão:	Data de realização:	Responsável:	Planejamento:
			<input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Revisão trimestral

1 Dados do núcleo de produto

Núcleo de produto	Data criação:
Descrição:	

Responsabilidade gerencial:

Perfil do núcleo:				
empresários <input type="checkbox"/> conservadores <input type="checkbox"/> agressivos	capacidade de assumir riscos financeiros <input type="checkbox"/> alto <input type="checkbox"/> médio <input type="checkbox"/> baixo	capacidade de alavancagem financeira <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/> média <input type="checkbox"/> baixa	características do setor de atuação <input type="checkbox"/> dinâmico <input type="checkbox"/> estático	estrutura de pessoal disponível <input type="checkbox"/> flexível <input type="checkbox"/> inflexível
Potencial de crescimento do núcleo de produto:				
<input type="checkbox"/> alto <input type="checkbox"/> médio <input type="checkbox"/> baixo				

2 Resumo Executivo

Resumo executivo

3 Histórico

Histórico descritivo			
Evento	Descrição	Mês/Ano	Faturamento
Total			

4 Diagnóstico estratégico

Pontos fortes (variáveis internas controláveis favoráveis)
Pontos fracos (variáveis internas controláveis desfavoráveis)
Oportunidades (variáveis externas não controláveis favoráveis)
Ameaças (variáveis externas não controláveis desfavoráveis)

5 Posicionamento estratégico

Visão:

Missão

Postura estratégica:
<input type="checkbox"/> Sobrevivência <input type="checkbox"/> Manutenção <input type="checkbox"/> Crescimento <input type="checkbox"/> Desenvolvimento

6 Estratégia do núcleo de produto

Ação	Justificativa

7 Políticas

Políticas

8 Estrutura do núcleo de produtos

8.1 Competências essenciais

Esquema da estrutura de competências essenciais	

Competência	Descrição

Negócios	Descrição	Mercado alvo e clientes

Produtos	Descrição

8.2 Organograma funcional

Esquema do organograma funcional	

Função	Atividades

9 Metas funcionais

Função	Meta

10 Cronograma

Meta	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12

11 Dimensionamento dos recursos

11.1 Infra-estrutura

Descrição	Observações

11.2 Equipe de trabalho

Recursos humanos	Qualificação	Alocação mensal (h.h)	Distribuição alocação / Funções

11.3 Parcerias e alianças estratégicas / Consultorias e assessorias

Parceria/Aliança Consultoria/Assessoria	Descrição	Alocação mensal (h.h)	Obs.

12 Informações financeiras

12.1 Custos de infra-estrutura

Descrição	Custo unitário (R\$)	Qtde.	Custo mensal (R\$)	Custo anual (R\$)
		Total		

12.2 Custos com a equipe de trabalho

Recursos	Valor hora (R\$)	Alocação mensal (h.h)	Custo mensal (R\$)	Custo anual (R\$)
		Total		

12.3 Custos diversos

Descrição	Custo unitário (R\$)	Qtde.	Custo mensal (R\$)	Custo anual (R\$)
		Total		

12.4 Referência de custo do núcleo de produto

Totais	Observações	Valor mensal (R\$)	Valor anual (R\$)
Infra estrutura			
Equipe de trabalho			
Diversos			
Sub-total			
Impostos			
Meta sobre custos administrativos			
	Total		



12.5 Fluxo de caixa

Despesas	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12	TOTAL
TOTAL													

Receitas	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12	TOTAL
TOTAL													

Saldo de caixa	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12	TOTAL
TOTAL													

APÊNDICE C



Plano de Projeto

Projeto:	Coordenador:	Data

1 Resumo

Histórico

Diagnóstico estratégico

Especificações iniciais - "o que deve ser feito"

2 Etapas previstas

Etapa	Descrição

3 Cronograma

Etapa	Atividades	data inicial	data final	Responsável

4 Estimativas financeiras

4.1 Equipe de trabalho

Recursos	Valor hora (R\$)	Horas previstas	Custo Total (R\$)
Total			

4.2 Custo com pessoal adicional

Recursos	Valor hora (R\$)	Horas previstas	Custo Total (R\$)
Total			

4.3 Custos com materiais e outros

Descrição	Custo unitário	Qtde.	Custo Total
Total			

4.4 Receitas

Receitas	Descrição	Valor
Total		

4.5 Fluxo de caixa

Despesas	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	...	TOTAL
TOTAL							

Receitas	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	...	TOTAL
TOTAL							

Saldo de caixa	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	...	TOTAL
TOTAL							

5 Riscos

Riscos identificados	Obs.

6 Metas e objetivos

Metas e objetivos identificados	Obs.

APÊNDICE D

Indicadores de Projeto

Projeto:	Coordenador:	Data

1 Diagnóstico estratégico

Qualidade do diagnóstico estratégico			
<input type="checkbox"/> Ruim			
<input type="checkbox"/> Regular			
<input type="checkbox"/> Bom			
No. pontos fortes	No. pontos fracos	No. oportunidades	No. ameaças

2 Controle de metas e objetivos

Coerência entre as metas e objetivos e a estratégia do núcleo de produto		
<input type="checkbox"/> Coerente		
<input type="checkbox"/> Parcialmente coerente		
<input type="checkbox"/> Incoerente		
No. metas definidas	No. metas em alcance	No. metas fora de alcance

3 Alocação de recursos

Adequação dos recursos perante as necessidades de projeto
<input type="checkbox"/> Super-dimensionado
<input type="checkbox"/> Adequado
<input type="checkbox"/> Sub-dimensionado

4 Desvios de esforços e financeiros

4.1 Custos com a equipe de trabalho

Recursos	Previsto		Realizado		Desvio	
	Horas	Custo	Horas	Custo	Horas	Custos
TOTAL						

4.2 Custos com pessoal adicional

Recursos	Previsto		Realizado		Desvio	
	Horas	Custo	Horas	Custo	Horas	Custos
TOTAL						

4.3 Custos com materiais e outros

Descrição	Previsto	Realizado	Desvio
TOTAL			

4.4 Receitas

Descrição	Previsto	Realizado	Desvio
TOTAL			

4.5 Saldo de caixa

Saldo de caixa	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	TOTAL
TOTAL Previsto							
TOTAL Realizado							
Desvio							

5 Desvios cronológicos

No. atividades cumpridas no prazo	No. atividades em atraso	Desvio médio de projeto

6 Desvios de especificação

No. de requisitos explícitos	No. de requisitos atendidos	No. de requisitos não atendidos

7 Desvios de documentação

No. de artefatos definidos	No. de artefatos finalizados	No. de artefatos em desenvolvimento	No. de artefatos em atraso

8 Controle de riscos

No. riscos identificados	No. riscos tratados	No. riscos eliminados	No. riscos presentes

9 Acompanhamento do projeto

Periodicidade de análise crítica	Regularidade
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Efetividade da coordenação	
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> +/- <input type="checkbox"/> Não	

10 Domínio tecnológico da área de aplicação

Conhecimento na área de aplicação
<input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo

APÊNDICE E

Indicadores de Núcleo de Produto

Núcleo de produto	Data criação:

Ano de gestão:	Data de realização:	Responsável:	Planejamento:
			() Semestral () Revisão trimestral

No. de projetos em execução no núcleo de produtos

1 Diagnóstico estratégico

Qualidade do diagnóstico estratégico			
() Ruim			
() Regular			
() Bom			
No. pontos fortes	No. pontos fracos	No. oportunidades	No. ameaças
No. de projetos com diagnóstico ruim ou regular			

2 Estratégia do núcleo de produto

Coerência entre as ações e o posicionamento estratégico		
() Coerente		
() Parcialmente coerente		
() Incoerente		
Número de ações estratégicas definidas	Número de ações implementadas	No. de ações não implementadas
No. de projetos desalinhados estrategicamente		
No. de projetos com metas fora de alcance		

3 Estrutura do núcleo de produto

3.1 Competências essenciais

Consistência da estrutura de competências	Clareza na identificação de mercados e clientes
<input type="checkbox"/> Completa <input type="checkbox"/> Incompleta <input type="checkbox"/> Indefinida	<input type="checkbox"/> Identificados <input type="checkbox"/> Parcialmente identificados <input type="checkbox"/> Não identificados

3.2 Organograma funcional

Adequação do organograma funcional
<input type="checkbox"/> Adequado <input type="checkbox"/> Parcialmente adequado <input type="checkbox"/> Inadequado

4 Dimensionamento dos recursos

Adequação dos recursos perante as necessidades do núcleo de produto
<input type="checkbox"/> Super-dimensionado <input type="checkbox"/> Adequado <input type="checkbox"/> Sub-dimensionado
No. de projetos sub-dimensionados

5 Metas funcionais

Coerência entre as metas funcionais e a estratégia do núcleo de produto			
<input type="checkbox"/> Coerente <input type="checkbox"/> Parcialmente coerente <input type="checkbox"/> Incoerente			
Função	No. metas definidas	No. metas em alcance	No. metas fora de alcance

6 Desvios cronológicos das metas

No. de metas no prazo	No. metas em atraso	Desvio médio das metas

7 Projetos

No. de projetos com desvios de especificação
No. de projetos com desvios cronológicos.
No. de projetos com desvios de esforços.
No. de projetos com riscos presentes
Número de projetos com falhas de documentação (artefatos)
No. de projetos com baixo domínio tecnológico
No. de projetos com custo superior ao orçamento

8 Desvios financeiros

Saldo de caixa	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	TOTAL
TOTAL Previsto							
TOTAL Realizado							
Desvio							

9 Acompanhamento do núcleo de produto

Periodicidade de revisão do plano de negócios	Regularidade	Efetividade da gerência do núcleo de produto	No. de projetos sem acompanhamento regular
	() Sim () Não	() Sim () +/- () Não	

APÊNDICE F

Indicadores de Estratégia

Ano de gestão:	Data de realização:	Responsável:	Planejamento:
			() Anual () Revisão semestral

No. de núcleos de produtos

1 Diagnóstico estratégico

Qualidade do diagnóstico estratégico			
<input type="checkbox"/> Ruim			
<input type="checkbox"/> Regular			
<input type="checkbox"/> Bom			
No. pontos fortes	No. pontos fracos	No. oportunidades	No. ameaças
No. de núcleos de produtos com diagnóstico estratégico ruim ou regular			
No. de núcleos de produtos com projetos com diagnóstico estratégico ruim ou regular			

2 Estratégia empresarial

Coerência entre as ações e o posicionamento estratégico		
<input type="checkbox"/> Coerente		
<input type="checkbox"/> Parcialmente coerente		
<input type="checkbox"/> Incoerente		
Número de ações estratégicas definidas	Número de ações implementadas	No. de ações não implementadas
No. de núcleos desalinhados estrategicamente		
No. de núcleos com projetos desalinhados.		
No. de núcleos com projetos com metas fora de alcance		

3 Estrutura da empresa

3.1 Competências essenciais

Consistência da formação dos núcleos de produtos	Clareza na identificação de mercados
<input type="checkbox"/> Completa <input type="checkbox"/> Incompleta <input type="checkbox"/> Indefinida	<input type="checkbox"/> Identificados <input type="checkbox"/> Parcialmente identificados <input type="checkbox"/> Não identificados
No. de núcleos com estrutura de competências incompleta ou indefinida	No. de núcleos com mercado parcialmente ou não identificado.

3.2 Organograma funcional

Adequação do organograma funcional
<input type="checkbox"/> Adequado <input type="checkbox"/> Parcialmente adequado <input type="checkbox"/> Inadequado
No. de núcleos com organograma parcialmente adequado ou inadequado

4 Dimensionamento dos recursos

Adequação dos recursos perante as necessidades da empresa
<input type="checkbox"/> Super-dimensionado <input type="checkbox"/> Adequado <input type="checkbox"/> Sub-dimensionado
No. de núcleos sub-dimensionados.
No. de núcleos com projetos sub-dimensionados

5 Metas funcionais

Coerência entre as metas funcionais e a estratégia			
(<input type="checkbox"/>) Coerente			
(<input type="checkbox"/>) Parcialmente coerente			
(<input type="checkbox"/>) Incoerente			
Função	No. metas definidas	No. metas em alcance	No. metas fora de alcance

6 Desvios cronológicos das metas

No. de metas no prazo	No. metas em atraso	Desvio médio das metas
No. de núcleos com metas fora do alcance.		

7 Núcleos de produtos

No. de núcleos com projetos com desvio de especificação.
No. de núcleos com projetos atrasados.
No. de núcleos com com projetos com desvios de esforços.
No. de núcleos com projetos com riscos.
No. de núcleos com projetos com falha de documentação
No. de núcleos com deficiências em domínio tecnológico
No. de núcleos com projetos com custo superior ao orçamento

8 Desvios financeiros

No. de núcleos de produto com saldo abaixo do planejado

Saldo de caixa	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	TOTAL
TOTAL Previsto							
TOTAL Realizado							
Desvio							

Saldo de caixa	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12	TOTAL
TOTAL Previsto							
TOTAL Realizado							
Desvio							

9 Acompanhamento da empresa

Periodicidade de revisão do plano estratégico	Regularidade	Efetividade da direção da empresa
	() Sim () Não	() Sim () +/- () Não
No. de núcleos com projetos sem acompanhamento regular	No. de núcleos de produtos sem acompanhamento regular	Atendimento da perspectiva da sociedade.